



QUESO MAJORERO

ARCAÏSMO, TRADICIÓN Y FUTURO
DE UN QUESO CON DENOMINACIÓN DE ORIGEN
APUNTES SOBRE SU TECNOLOGÍA

MARINO GARCÍA JAQUETE



Marino García Jaquete, natural de Luarca, Asturias, es Técnico Especialista en Alimentación, rama Química, y Diplomado en Industrias Lácteas.

Su recorrido profesional comienza en Asturias, trabajando en los laboratorios de ILAS (Industrias Lácteas Asturianas). Por motivos laborales se traslada a la isla de Fuerteventura, donde trabaja durante tres años como Jefe de Laboratorio en una de las queserías más importantes de la isla.

Posteriormente obtiene la plaza de Técnico del Consejo Regulador de la Denominación de Origen Queso Majorero, ayudando a poner en marcha dicho Consejo.

Es autor del libro *"Producción y calidades de la leche de cabra en la Isla de Fuerteventura. Año 1993"*, publicado por el Cabildo de Fuerteventura en 1995, que constituye el primer estudio físico-químico de la leche de cabra majorera.

Ha colaborado en diversos trabajos y estudios sobre el queso majorero, entre los que destaca *"Mejora del proceso de elaboración del queso majorero mediante el empleo de un cultivo iniciador específico y pasta de cuajo higienizada"*, realizada por el Instituto del Frío, dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Actualmente desempeña la función de Técnico en Industrias Lácteas en el Cabildo de Fuerteventura, repartiendo su tiempo entre el trabajo de campo "a pie de queso y de cabra" y el Laboratorio Insular de Lácteos.



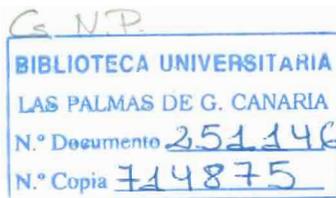
J.M. ALEMÁN.LIBROS

Tlf. / Fax: 928 35 18 62
Móvil: 666 387 989

QUESO MAJORERO
ARCAÍSMO, TRADICIÓN Y FUTURO
DE UN QUESO CON DENOMINACIÓN DE ORIGEN
APUNTES SOBRE SU TECNOLOGÍA

MARINO GARCÍA JAQUETE

QUESO MAJORERO
ARCAÍSMO, TRADICIÓN Y FUTURO
DE UN QUESO CON DENOMINACIÓN DE ORIGEN
APUNTES SOBRE SU TECNOLOGÍA



CABILDO DE FUERTEVENTURA
Servicio de Publicaciones
Puerto del Rosario, 2001



Presidente del Cabildo de Fuerteventura:

José Juan Herrera Velázquez

Consejero de Educación y Cultura del Cabildo de Fuerteventura:

Mario Cabrera González

© *Del texto*: Marino García Jaquete

© *Del prólogo*: Santiago Santander Fernández

© *De las fotografías*: Marino García Jaquete

© *De la edición*: Cabildo de Fuerteventura. Servicio de Publicaciones

Diseño de cubierta: Loren M. Castañeyra

Cuidado de la edición: Rosario Cerdeña Ruiz, Estrella Morales Chacón,
Ana Elba Hernández Cerdeña

I.S.B.N.: 84-87461-90-5

D.L.: G.C. 1022-2001

Imprime: Gráfica MAE

Este trabajo pretende ser un homenaje a todos los ganaderos y productores de queso de la isla de Fuerteventura. Gente sencilla y sincera que con toda la paciencia del mundo supieron desvelarme, poco a poco, los grandes secretos sobre la fabricación de esta joya gastronómica que es el Queso Majorero.

A todos ellos les doy las gracias por su amabilidad y cariño demostrado a través de los años y por dejarme ser su amigo.

El Autor

ÍNDICE

Prólogo	11
1. Historia del queso en Fuerteventura	13
2. Medio físico en que se encuentra el queso	15
2.1. Descripción geográfica	15
2.2. Grandes unidades de relieve	16
3. El clima en la isla de Fuerteventura	18
4. Estudios estadísticos	19
4.1. La población de cabras	19
4.2. La producción de leche en el Archipiélago	21
4.3. La producción de queso en Fuerteventura	22
5. Características de la cabra majorera	24
5.1. Caracteres generales	25
5.2. Distribución y censos	27
5.3. Sistemas de explotación	27
5.4. Alimentación	27
5.5. Aspectos sanitarios	28
6. Materia prima: la leche de cabra majorera	33
6.1. Características generales de la leche de cabra	33
6.2. Composición de la leche de cabra	36
6.3. Particularidades de la leche de cabra en Fuerteventura. Calidades físico-químicas	42
6.4. Factores que influyen en la calidad de la leche y en su aptitud para transformarse en queso	46

7. Tipos de cuajos empleados en Fuerteventura	50
7.1. El cuajo industrial: preparación	52
7.2. El cuajo artesanal: ventajas e inconvenientes	52
7.3. Otros tipos de coagulantes	53
7.4. Preparación del cuajo de baifo	54
8. Materias auxiliares empleadas en Fuerteventura para la realización del queso majorero	56
8.1. Fermentos	56
8.2. Cloruro cálcico	52
8.3. Sal	62
8.4. Recubrimientos externos	62
9. Proceso de elaboración del queso majorero	63
9.1. Características generales del queso. Definición y clasificación	63
9.2. Definición de queso majorero	66
9.3. Elaboración tradicional del queso majorero	67
9.4. Elaboración industrial del queso majorero	70
10. Características del queso majorero	75
10.1. Definición sensorial del queso majorero	77
10.2. Aspectos microbiológicos del queso majorero	78
10.3. Aspectos nutricionales del queso majorero	80
11. Suero, subproductos y aprovechamiento	82
11.1. El suero: definición, composición y características	82
12. Defectos y alteraciones del queso majorero. Soluciones	84
12.1. Defectos	85
12.1.1. Defectos en la superficie externa	85
12.1.2. Defectos de sabor y olor	89
12.1.3. Defectos de consistencia o cuerpo	90
12.1.4. Defectos de textura	91
12.1.5. Defectos de color	92
12.2. Alteraciones	92
12.2.1. Alteraciones externas superficiales	92
12.2.2. Alteraciones internas de la pasta del queso	95
13. Conclusiones sobre el queso majorero	98
13.1. Calidad	99
13.2. Presentación del producto	99
13.3. Comercialización del producto	100
Bibliografía	101

PRÓLOGO

Hablar de Marino en el sector ganadero de Fuerteventura, es hablar de un técnico entregado a su trabajo, responsable, que sabe hasta donde puede llegar y, en definitiva, una persona con una gran calidad humana en quien puede confiar un ganadero.

Con estas características es tremendamente fácil acometer la tarea de prologar esta publicación técnica, que hoy nos brinda, sacada de su experiencia profesional, desarrollada en muchos años y, por añadidura, de sus amplios conocimientos.

Una vez leído el trabajo, se puede sintetizar sin equivocaciones, en una mezcla de vademecum del maestro quesero artesano y guía de campo del consumidor. Esta sabia mezcla es casi imposible de encontrar en el mercado de las publicaciones, y dar en la diana, como lo ha hecho él, contribuye sin lugar a dudas a que nuestros quesos encuentren en los mercados cada vez más adeptos. Demostración de ello son los logros obtenidos en catas regionales, nacionales e internacionales que los han ratificado.

Sin duda, tú, Marino, has contribuido con tu aportación técnica y trabajo diario, a que personas de todo el mundo satisfagan su paladar con el exquisito sabor del queso majorero.

Santiago Santander Fernández

*Consejero de Agricultura, Ganadería
y Pesca del Cabildo de Fuerteventura*

1. HISTORIA DEL QUESO EN FUERTEVENTURA

El presente trabajo está dedicado a un queso muy conocido en el Archipiélago Canario y que poco a poco se va conociendo en el resto del mundo, el “Queso Majorero”.

Este queso goza de la Denominación de Origen desde el 16-2-1996, cuando se aprobó el Reglamento de la Denominación de Origen y de su Consejo Regulador, publicado en el Boletín Oficial de Canarias nº 24 del viernes 23-2-1996.

Si se preguntase a cualquier majorero, por muy mayor que este fuese, que desde cuando conoce el queso majorero, sin duda que nos contestaría “desde que era así...” y nos haría una señal con la mano que no levantaría del suelo una altura superior a 40 cm.

El queso majorero es indisoluble a la isla de Fuerteventura y sus habitantes. El origen documentado de la existencia del queso en el mundo data de fechas muy remotas. Existen numerosos testimonios y leyendas árabes, en la Biblia, etc., todas ellas desde antes de Jesucristo. El documento más importante para el conocimiento de la historia de los productos lácteos es el famoso “Friso de la Lechería”, un friso sumerio de unos 3.000 años a. C.

En la Fuerteventura anterior a la conquista de bretones y normandos no existen antecedentes escritos, solamente alguna referencia sobre el ganado caprino y algún desembarco como el de Nicolosso da Recco sobre el 1341 en el cual cargan “carnes, pieles y sebo”.

En “Le Canarien” refiriéndose a los habitantes de la Isla dicen: “no comen sal y sólo viven de carne, de la que hacen grandes reservas sin saltarla, y la suspenden en sus viviendas y la dejan secar hasta que este bien seca y después se la comen... Tienen abundancia de sebo y lo comen con tanto gusto... Están provistos de quesos que son sumamente buenos, hechos solamente con leche de cabra”.

En el conglomerado urbano-artesano-administrativo que fue la Villa de Betancuria desde su fundación hasta que dejó de ser la capital de la Isla, la administración y la artesanía giran a su alrededor, pero el abastecimiento es deficitario; esto se detecta en todas las Actas del Cabildo que se conocen desde 1605 a 1780 y en ellas, en unas 30 Actas, se menciona el queso, refiriéndose a sus precios, la cantidad de kilos que se pueden sacar de la Isla, así como a la calidad del mismo y las exigencias del mercado para que el queso sea considerado de “marca mayor” “que no este podrido, limpio, enjuto, bien curado y bien acondicionado”. Lo que más llama la atención es que en un siglo el precio del queso no varía, no así la cantidad de kilos que se permiten para la exportación.

Pero el más completo de los historiadores de la isla de Fuerteventura es sin duda el Doctor René Verneau, que como buen naturalista describe entre 1884-1888 a la perfección los ganados, los tipos de pastoreo, los pastores, la manera de hacer el queso y por ello paso a transcribir: “Toda la leche de sus animales se transforma en queso, que se expide a Gran Canaria. Su fabricación es muy simple, tan pronto como se ordeña se coagula por medio de cuajos y entonces se mete en moldes simples de laminillas de madera (palma) dispuestas en círculo y que se colocan sobre un tablero. Se aprieta con las manos la leche cuajada, hasta que esta haya soltado todo su suero y el queso sea muy consistente.

Ya sólo queda frotarlo con sal y dejarlo secar; una vez seco se vuelve tan duro que hace falta una piedra o un martillo para romperlo, con frecuencia en Fuerteventura se le hace sufrir una operación suplementaria, cuando está medio seco se le frota la parte exterior con una tierra arcillosa que le da un aspecto poco apetitoso, sin duda esta práctica tiene por objeto impedir que se endurezca mucho”.

Modernamente el queso en Fuerteventura pasa por la emigración del majorero a las dos capitales Canarias, Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife. El centro de la economía de la isla de Fuerteventura era la exportación del queso a estas dos capitales. La ganadería ha sido la otra vertiente de la economía tradicional siendo, durante siglos, los dos modos de sobrevivir en la Isla; sufrieron las mismas crisis y las mismas prosperidades a lo largo de los siglos. La causa de unas y otras fue sin duda la lluvia: cuando llovía, “crecían los panes” (como se decía entonces) y los pastos; el ser humano comía gofio y queso; cuando no llovía el ser humano no tenía pastos ni gofio, los animales en general racionales e irracionales morían por el mismo motivo, “el hambre”.

Pero tal vez el foráneo a la Isla se preguntará el porqué del nombre queso majorero. La denominación de majorero proviene del nombre que se le da a los habitantes de Fuerteventura. También Mahorata, Majorata o Ma-

xorata, por el calzado que utilizaban los pastores, llamados Mahos o Majos y que consistían en un tipo de sandalias de piel de cabra sin curtir, con el pelo hacia fuera, atadas por unas tiras de cuero que defendían el tobillo y el empeine. Desde antiguamente se denominaron de esta manera, gentilicio que pasó a denominar a todos los habitantes de la Isla, incluso a los productos naturales de la Isla, lentejas, garbanzos, chícharos, gofio, y sobre todo el queso.

Este último producto ha escalado puestos de calidad y popularidad tal como se ha visto desde la antigüedad hasta nuestros días, en legajos de intercambios, como moneda de compra y en las listas de a bordo en los navíos que hacían rutas insulares y transatlánticas.

2. MEDIO FÍSICO EN QUE SE ENCUENTRA EL QUESO

2.1. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA

El Archipiélago Canario es la parte emergida de un importante conjunto volcánico situado en el borde centro-oriental del Océano Atlántico; su origen y localización no se debe a cuestiones de suerte, aunque está ubicado fuera de las bandas vivas de la corteza, se inscribe en una zona tectónicamente inestable como es la zona de contacto entre la corteza oceánica y la placa continental africana.

Su aparición se relaciona con la ruptura del fondo oceánico próximo a África como consecuencia de la compresión sufrida en ese punto por la placa atlántica en relación con la orogenia atlásica.

Dichas fracturas originaron un conjunto de bloques y emisiones volcánicas submarinas según unas determinadas directrices, las cuales ordenan la distribución espacial de las islas a escala regional, además de configurar particularmente cada una de ellas.

Así aparecen las más orientales, Lanzarote y Fuerteventura, con una directriz NE-SW, formando una alineación que empieza en la plataforma costera de Lanzarote, en la Isla de Alegranza, y termina varios kilómetros al sur de la Punta de Jandía.

Fuerteventura es la isla de mayor longitud, con unos 100 km de la Punta de la Tiñosa, en el norte, a la Punta de Jandía, en el sur, y la segunda en extensión del Archipiélago, con una superficie de 1.659,71 km incluidos los 4,38 km de la Isla de Lobos; al mismo tiempo es la más próxima al continente africano, existiendo una distancia de algo menos de 100 km desde la Punta de la Entallada a Saguia el Hamra en Marruecos. Una

de sus principales características es la escasa altura de sus relieves montañosos, la máxima altura se localiza al sur de la isla, en el Pico de la Zarza con 807 m en la Península de Jandía, que corresponde a los restos de un antiguo edificio volcánico formado por el apiñamiento horizontal de coladas basálticas de la denominada serie I. Pero es en el Macizo de Betancuria donde se van a dar los relieves con un aspecto más montano, manteniendo una altura moderada, siendo la altura más alta el Pico de la Atalaya, 762 m.

2.2. GRANDES UNIDADES DE RELIEVE

El resultado de una dilatada historia con episodios eruptivos y grandes periodos erosivos, explican la variedad del relieve mayorero. Como síntesis de éste se pueden localizar en esta Isla seis grandes relieves: Llanos y colinas del Norte, Llanura litoral nororiental, Gran llanura interior, Valles y cuchillos orientales, Macizo de Betancuria, Península de Jandía.

– *Llanos y colinas del norte*

Comprende el sector más septentrional de la Isla, desde el Barranco de Tebeto hasta Montaña Escanfraga y Montaña Roja, pasando por La Oliva; zona de escasas desnivelaciones con alturas inferiores a los 200 m, salvo áreas muy localizadas, que se relacionan con los volcanes del pleistoceno inferior como Montaña Roja y Escanfraga de 312 m y 529 m respectivamente.

Sobre los bordes de este “Malpeis” del norte se han asentado, como consecuencia de la acción eólica, grandes cantidades de arenas orgánicas, que a veces aparecen cementadas, dando lugar a uno de los paisajes más característicos de la isla de Fuerteventura, los JABLES, siendo en esta zona el más importante el de Corralejo.

– *Llanura litoral nororiental*

Desde Montaña Roja hasta el Barranco de la Torre se extiende a lo largo de la costa una estrecha franja de escasa desnivelación y débiles altitudes absolutas.

– *La Gran llanura interior*

Es una de las zonas más características de toda la Isla, tanto por la disposición central en la misma, extendiéndose desde Montaña Quemada en el norte hasta el Valle de Tarajal de Sancho en el sur, como por estar per-

fectamente enmarcada por los relieves montañosos del Macizo de Betancuria y de los cuchillos orientales.

– *Valles y cuchillos orientales*

Se extienden por toda la franja oriental de la Isla, desde Montaña Escanfraga, al norte, hasta el Istmo de la Pared en el sur.

– *El Macizo de Betancuria*

Es la unidad que presenta una fisonomía más contrastada con el conjunto de la Isla, siendo una de las áreas más interesantes del Archipiélago; se extiende desde el curso medio del Barranco de los Molinos, al norte, hasta el Barranco de Chilegua en el sur. Es de destacar que aquí es donde en 1915 se han producido seismos acompañados de ruidos subterráneos y de emisiones fumarolianas, que pueden ser el testimonio de una erupción abortada, por lo que no debemos descartar nuevos dinamismos volcánicos que modifiquen el Macizo y con ello la Isla.

– *Península de Jandía*

Situada en el extremo sur de la Isla, en ella se distinguen dos sectores bien distintos, el Istmo de la Pared y el Macizo de Jandía, en donde ya dijimos se encuentra el pico más alto de la Isla, Pico de la Zarza con 807 m.

Por todo lo anteriormente visto, la clasificación agrológica de la isla de Fuerteventura está estrechamente relacionada con las características climáticas que prevalecen en la Isla y que condicionan una aridez acusada, erosión eólica intensa y una fuerte evaporación que da lugar a suelos salinos y alcalinos. Otro factor importante es la gran escasez de agua, lo cual plantea serios problemas a la agricultura de la isla; de todas formas el ganado en Fuerteventura encuentra distintos tipos de pastos, endémicos y cultivados:

- *Agave americana*-Pitera, se le da al ganado cortada y sin picos.
- *Arundo donax*-Caña-Poaceae.
- *Astagalus especies*-Arretillo-Fabaceae.
- *Calendula* spp.-Alpoaor-Asteraceae.
- *Crepis canariensis*-Cerrajón-Asteraceae.
- *Foeniculum vulgare*-Hinojo-APIaceae.

- *Glaucium corniculatum*-Alconeta-Papavaraceae.
- *Hipocrepis* spp.-Rosquilla-Fabaceae.
- *Lolium* spp.-Acebén-Poaceae.
- *Lotus lancerottensis*-Corazoncillo-Fabaceae.
- *Medicago* spp.-Acebén-Poaceae.
- *Melilotus* spp.-Trébol-Fabaceae.
- *Notoceras bicornis*-Presegaria-Basiicaceae.
- *Ononis* spp.-Garbancillo-Fabaceae.
- *Opuntia ficus-barbarica*-Tunera-Cactaceae.
- *Phoenix canariensis*-Palma-Arecaceae.
- *Psoralea bituminosa*-Tedera-Fabaceae.
- *Rutheopsis herbanica*-Tájame-Apiaceae.
- *Scorpiurus muricatus*-Carnelera-Fabaceae.
- *Sonchus* spp.-Cerraja-Asteraceae.
- *Taeckholmia pinnata*-Balillo-Astereaceae.
- *Trachynia distachya*-Pasto-Poaceae.
- *Trifolium* spp.-Trébol-Fabaceae.
- *Trigonella* spp.-Arretillo-Fabaceae.
- *Vicia* spp.-Chinipa, Chanipa-Fabaceae.

3. EL CLIMA EN LA ISLA DE FUERTEVENTURA

El clima de Fuerteventura, definido por una acusada aridez, es el resultado de la interacción de dos factores, primero su localización geográfica y segundo la escasa altitud de la Isla, lo cual influye en la pluviometría.

La situación del Archipiélago Canario en una latitud subtropical, afectado por la influencia de los alisios, por la corriente fría de Canarias y la proximidad al continente africano, le confieren unos rasgos peculiares respecto al clima. Los alisios procedentes del flanco oriental del Anticiclón de las Azores, en contacto con la corriente fría de Canarias, aportan un aire húmedo y fresco en superficie, mientras que por encima existe una capa de aire más cálida y seca, lo cual impide su ascenso, provocando un mar de nubes que chocan entre los 900 y 1.500 m con las islas de mayor relieve.

Esto no ocurre en nuestra Fuerteventura, salvo de forma puntual en Betancuria y las partes altas de Jandía. Sin embargo si se va a notar la influencia de los vientos alisios que casi constantemente barren la Isla provocando una reducción de la temperatura, un aumento de la evapotranspiración y de la aridez; no obstante predominan los vientos de componente norte, con tres direcciones fundamentales: NE en la costa oriental, desde Puerto del Rosario hasta La Entallada, área de Cofete y en el Llano de la Angostura; Norte en la Isla de Lobos, en Corralejo y valles occidentales del Macizo de Jandía; y por último NW en el Macizo de Betancuria, en la llanura central y en el Istmo de la Pared.

La proximidad a África se refleja con el “tiempo sur”, con la penetración de masas de aire cálido sahariano cargado de polvo, que provocan un incremento considerable de la temperatura y pérdida de la visibilidad.

La temperatura media de la isla oscila entre los 19.6 y 18.8°C, lo cual indica una aparente suavidad del clima majorero, pero si vemos las mínimas y máximas de los meses de marzo y julio respectivamente, nos dan unas temperaturas de 43°C y 5°C con lo cual nos resulta una gran amplitud térmica de 38°C.

Las precipitaciones son un capítulo aparte por su escasez. La mayor parte de la Isla está por debajo de los 100 mm, salvo en las zonas altas que favorecidas por los alisios alcanzan los 250 mm; en el ritmo interanual se da una fuerte irregularidad dándose años muy lluviosos, como por ejemplo el año 1953 con 278.4 mm y años de sequía como el año 1977 con 66.7 mm.

Otro elemento destacable del clima es el alto grado de insolación debido a la latitud de la Isla, presentando una media anual en torno a las 2.800 h de sol. La humedad relativa es alta de acuerdo al carácter insular, en torno al 68%, con unos contrastes estacionales poco marcados; las mayores variaciones son diurnas, produciéndose importantes fenómenos de rocío o “tarosadas” incluso en el verano.

4. ESTUDIOS ESTADÍSTICOS

4.1. LA POBLACIÓN DE CABRAS

La población mundial de cabras según el anuario de la FAO es de alrededor de 450 millones de cabezas, observándose un aumento desde el año 1976 al año 1995 del 38.2% del censo. La mayor concentración de ganado caprino se encuentra en los países en vías de desarrollo, estando éstos situados en zonas áridas y semiáridas, es decir, en lugares poco favorecidos por la naturaleza para la producción lechera, lo que explica que la mayoría de los efectivos caprinos del mundo se exploten para la producción de carne.

Para centrarnos más en nuestro tema, el queso majorero, vamos a analizar la situación de la cabaña ganadera en la Isla.

En primer lugar analizaremos la situación ganadera del Archipiélago:

ANIMALES EN ORDEÑO

Tipo de ganado	número de cabezas			
	1990	1991	1992	1993
Bovino	17.044	14.178	15.101	14.956
Ovino	20.983	21.036	24.216	20.297
Caprino	121.279	125.721	174.731	173.283
Total	159.306	160.935	214.048	208.536

(Castelo M. y col., 1995)

De este primer esquema se deduce que la cabaña ganadera de las islas se compone de 208.536 cabezas de ganado en ordeño y que en el periodo entre 1990 y 1993 se incrementó en un 30.90%, siendo la cabra la única especie que experimentó un aumento muy importante, un 42.88%.

DISTRIBUCIÓN DE LA CABAÑA

Tipo de ganado	% total de cabezas			
	1990	1991	1992	1993
Bovino	10.70%	8.81%	7.05%	7.17%
Ovino	13.17%	13.07%	11.31%	9.13%
Caprino	76.15%	78.12%	81.63%	83.19%
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

(Castelo M. y col., 1995)

Si ahora comparamos el número de cabras en Fuerteventura en ordeño durante 1992 y 1993, con respecto a la Comunidad Autónoma, observamos la siguiente evolución:

EVOLUCIÓN COMPARADA DEL N° DE CABRAS

	1992	1993	93/92
Resto Archipiélago	174.731	173.283	-0.83%
Fuerteventura	41.550	41.273	-0.67%
% Fv./R. Archip.	23.78%	23.82%	

(Castelo M. y col., 1995)

Según estos datos de M. Castelo se deduce que casi la cuarta parte de las cabras del Archipiélago se encuentran en Fuerteventura, un 23.82 % en 1993. La cabaña no ha experimentado una variación significativa en este periodo, mostrando una tendencia similar Fuerteventura al resto del Archipiélago.

No obstante, se viene observando durante estos dos últimos años un incremento considerable del número de animales destinados a la producción de leche, sobre todo en aquellas explotaciones que ya han adecuado sus instalaciones a la normativa europea. Al mejorar la calidad del queso, mejoran los precios conseguidos por éste frente a la competencia, mejorando con ello el margen comercial e iniciándose una demanda de producto por parte del consumidor, demanda a la cual hay que hacer frente produciendo más queso y más leche.

4.2. LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL ARCHIPIÉLAGO

La producción de leche en el Archipiélago ascendió a 144.738.000 l en el año 1993, un 52% de cabra, un 42% de vaca y un 4% de leche de oveja; para el periodo de referencia 90-93, crece fuertemente la leche de cabra, un 36.03%, siendo el incremento especialmente notable en el 92, un 29.35%.

La producción unitaria a la vista del número de cabezas y el volumen de leche recogida, queda de la siguiente manera:

PRODUCCIÓN UNITARIA

Tipo de ganado litros	leche producida / animal			
	1990	1991	1992	1993
Bovino	3.666	4.412	4.092	4.303
Ovino	300	345	214	264
Caprino	455	444	413	433

(Castelo M. y col., 1995)

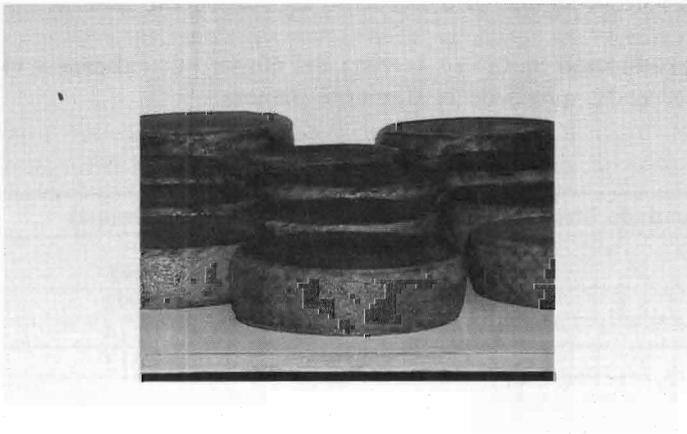
La cabra parte de un nivel relativamente alto en 1990 (455 l, cabeza, año) para descender en el 91-92 y volver a ascender en el 93 (433 l, cabeza, año) aunque sin llegar al nivel inicial.

4.3. LA PRODUCCIÓN DE QUESO EN FUERTEVENTURA

El queso majorero forma parte del acervo cultural de Fuerteventura y de los majoreros, ocupando un lugar de privilegio conforme van pasando los días. CALIDAD, SABOR, CONSTANCIA Y CATEGORÍA GASTRONÓMICA son calificativos con mayúscula que cada día se ponen más de manifiesto en cualquier mercado internacional en donde aparezca el queso majorero. A todo esto se une la particularidad que posee la cabaña insular de estar exenta de Brucelosis (*Brucella melitensis*) la cual provoca en el ser humano las temidas fiebres de Malta.

Actualmente la producción de queso en Fuerteventura está pasando una época de revolución industrial. La llegada de las normativas europeas, de nuevas técnicas de quesería, siempre respetando las ancestrales, los números de registros sanitarios que permiten de una vez por todas eliminar la figura del intermediario, todo esto ha llevado a la convivencia de dos tipos de queso majorero: el artesanal y el industrial.

A grandes rasgos, las diferencias entre la elaboración industrial y la artesanal son:



Queso untado con aceite y pimentón.

Artesanal:

- Leche cruda de cabra.
- Coagulación enzimática.

- Pasta prensada no cocida.
- Salado a mano.
- Tratamiento de corteza con aceite, gofio o pimentón.

Industrial:

- Leche pasteurizada de cabra.
- Coagulación enzimática.
- Pasta prensada no cocida.
- Salado en salmuera.
- Tratamiento de corteza con aceite, gofio o pimentón.

Aparte de estas diferencias existen otras en su elaboración que pasaremos a analizar más adelante.

Dado el escaso control en gran parte de las producciones de queso, sobre todo en el artesanal, debido al gran número de productores de queso para el autoconsumo familiar y a la dificultad y reticencias por parte de los productores a facilitar datos de producción, hemos tenido que estimar de manera teórica el volumen aproximado de queso que en un año, 1993, se ha hecho en Fuerteventura, lo cual no son datos exactos, pero sirven de referencia; el proceso seguido consiste en tomar el número de cabezas de ganado de cada especie como punto de partida, multiplicar ese número por la producción media de ese animal en Fuerteventura, excluir el autoconsumo y la venta directa, multiplicando lo hasta aquí obtenido por la producción de leche destinada al queso y utilizamos el factor de conversión leche/queso para cada tipo de ganado.

El resultado sería el siguiente.

Ganado	Cabezas	Tot. 1993	L. queso	L. queso artes.	L. queso ind.	Kg. queso artes.	Kg. queso ind.
Bovino	58	249.574	169.710	0	0	0	0
Ovino	1657	437.448	415.576	311.682	3.894	56.669	18.890
Caprino	40.021	17.329.093	16.462.638	12.346.979	4.115.660	1.763.854	587.951
Total Fuerteventura					12.658.661	1.820.523	606.841

Este proceso se repitió para cada isla quedando el resultado siguiente:

QUESO ELABORADO EN CANARIAS EN 1993

Isla	Kilogramos/Tipo de queso		
	Artisanal	Industrial	Total
Lanzarote	82.009	464.717	546.726
Fuerteventura	1.820.524	606.841	2.427.365
Gran Canaria	1.215.086	1.718.699	2.993.784
Tenerife	1.723.130	506.243	2.229.373
Gomera	371.410	0	371.410
Hierro	21.192	312.572	333.764
La Palma	1.164.233	317.272	1.481.505

Las islas con un mayor volumen de producción serían Gran Canaria 2.933.784 kg, Fuerteventura 2.427.365 kg y Tenerife 2.229.373 kg. De todas ellas la mayor producción artesanal correspondería a Fuerteventura, 1.820.524 kg.

5. CARACTERÍSTICAS DE LA CABRA MAJORERA

Comenzaremos este apartado haciendo una breve referencia al encuadramiento zoológico, así como a las características morfofuncionales básicas de la especie que nos ocupa. Así, dentro de los mamíferos domésticos, en el orden de los Artiodáctilos (o paraxonios), se incluye el suborden de los rumiantes, al cual pertenece la familia de los bóvidos donde se encuentra la cabra, *capra hircus*.

Según la ACC (Agrupación Caprina Canaria) se pueden distinguir tres tipos: majorera, palmera y tinerfeña, si bien de este último se podrían distinguir dos variedades según su adaptación a zonas áridas o húmedas.

En el siguiente cuadro se exponen los diferentes grupos así como sus características principales.

	Majorera	Palmera	Tinerfeña
Alzada en la cruz	70.20	66.20	68.50
Diámetro longitudinal	70.50	69.50	73.10
Perímetro torácico	96.50	92.60	97.07
Longitud cabeza	21.93	18.73	22.55
Perímetro caña	9.37	9.12	9.45
Cornamenta predominante	Aragus heterónima	Espiral	Prisca
Capa predominante	Compuesta	Tonalidad roja	1
Tamaño de pelo	Corto	Medio	2
Perfil predominante	Recto subconvexo	Recto	Recto

1. Compuesta en el subtipo de zonas áridas. Negra o castaña en el subtipo de zonas húmedas.

2. Corto en el subtipo de zonas áridas. Largo en el subtipo de zonas húmedas.

(J. Capote, 1992)

Los estudios inmunológicos realizados hasta ahora coinciden en diferenciar las cabras palmeras dentro de la ACC.

A continuación se expondrán algunos resultados obtenidos en la Facultad de Veterinaria de Córdoba sobre concentraciones sanguíneas (G^a Casas, 1989).

	1	2	3	4	5
Tinerfeña	24.27	73.63	30.42	2,402	69.07
Majorera	23.60	77.51	27.95	2,314	66.67
Palmera	23.47	67.89	32.80	2,783	67,84

1. Valores medios de concentración de hemoglobina.

2. Valores medios de concentración de sodio.

3. Valores medios de concentración de potasio.

4. Valores medios de concentración de catalasa.

5. Valores medios de concentración de G.S.H.

5.1. CARACTERES GENERALES

Animales longilíneos, subhipermétricos, de perfil generalmente recto o convexo. Presenta un biotopo marcadamente lechero y su principal característica es su adaptación a la aridez de la tierra majorera.

- Capa: policromada de pelo corto, a veces los machos presentan raspil.
- Cabeza: grande, de ojos vivarachos, con orejas grandes y cuernos, a veces existen animales acornes de orejas pequeñas que los gana-

deros denominan mochas y “mujas”, los cuernos forman un arco que se retuerce en la parte distal, los machos poseen perilla.

Es curioso resaltar la querencia de algunos ganaderos a seleccionar como reproductores animales que tienen el carácter mocho, esgrimiendo el que transmiten a su descendencia una mejor producción lechera.

El carácter mocho o acorne no solo presenta la ausencia de cuernos sino que trae consigo otras modificaciones:

De la morfología: los animales sin cuernos son más largos, más rectangulares, menos rechonchos y algunos menos robustos y rústicos que los que tienen.

De la reproducción: los mochos tienen tendencia a producir más cabritos por parto generalmente más machos que hembras.

De los caracteres sexuales: una cierta proporción de sus descendientes resultan estériles, aproximadamente el 95% de las esterilidades se deben al hecho de ser acornes y proceder de padres acornes.

- Cuello: fino, largo, de buena inserción, frecuentemente con mame-llas, siendo normal la presencia de pilosidad cerdosa en los machos.
- Tronco: pecho muy profundo y línea dorso-lumbar recta, espalda angulosa y grupa derribada constituyendo un defecto.
- Extremidades: finas, largas y con articulaciones manifiestas, pezu-ñas de color oscuro.
- Testículos: muy desarrollados y a veces descolgados.
- Mamas: de gran desarrollo, a veces exagerado, sobre todo en ani-males de gran producción debido al peso de la ubre, la práctica de un solo ordeño y la no selección de las grupas.

La piel de las ubres es muy fina, de color negro o pizarra, si bien hemos observado animales de piel clara que suelen sufrir patolo-gías en las mamas y que según los ganaderos suelen tener más pro-pensión a la mamitis. Por otra parte, se debe al tipo de selección llevada a cabo por el ganadero sobre la base de la producción le-chera y no a la morfología de las ubres, lo cual repercute en el des-colgamiento de las mismas, en una mayor incomodidad en el orde-ño y mayor tiempo de permanencia en la sala de ordeño.

- Carácter: extraordinariamente belicoso y combativo, son animales muy territoriales, presentando estructuras jerárquicas muy acusadas,

yendo en detrimento de las instalaciones que deben ser más grandes de lo normal en otras razas, para evitar los enfrentamientos.

5.2. DISTRIBUCIÓN Y CENSOS

La cabra majorera se encuentra muy introducida en todo el Archipiélago y ha sido exportada con frecuencia a la Península y extranjero. Su censo varía según una fuente de información u otra. El censo actual en Fuerteventura es de aproximadamente unas 65.384 cabezas repartidas de la siguiente manera:

	%	Total
Antigua	11.06	7.231
Betancuria	7.26	4.747
La Oliva	24.38	15.941
Puerto del Rosario	20.20	13.207
Tuineje	22.66	14.817
Pájara	14.44	9.441
Total		65.384

5.3. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

En Fuerteventura en general el ganado se explota de tres maneras:

- Extensivo: sólo producción de carne, son las llamadas cabras de costa, nunca se ordeñan a no ser en las famosas “apañadas”.
- Semiintensivo: es el método más extendido, el ganado se recoge una vez al día para ser ordeñado y recibir las raciones complementarias al pasto, cuando lo hay, en el corral. El resto del tiempo está en libertad. Son los ganados de mayores dimensiones, entre los 150 y 600 animales. También son los de mejores condiciones de salubridad.
- Intensivo: rebaños de pocas cabezas, entre las 35 y las 100 cabezas, que reciben toda su ración en el corral, saliendo con un pastor al campo en busca de pastos o de su paseo diario. Suelen ser rebaños de “hobby”.

5.4. ALIMENTACIÓN

La alimentación en Fuerteventura depende de las lluvias, las cuales como se sabe son escasas, por lo que se aprovechan los restos de la zafra de los tomateros y los cultivos de alfalfa; últimamente con la incorporación

al panorama agrícola insular del cultivo de las plataneras se les está suministrando al ganado los “rolos” de la platanera una vez cortadas las piñas de plátanos. De momento no tenemos datos de su resultado, aunque imaginamos que serán satisfactorios como en el resto de las islas.

La alimentación recibida es sumamente fuerte y asimismo no tienen una cantidad prefijada sino que cada animal hace uso de la misma según sus gustos y apetencias.

Los tipos de alimentos son:

- Maíz: distribuido en casi todas las explotaciones de la Isla de forma aleatoria e indiscriminada; alimento rico pero desequilibrado, es pobre en proteínas y rico en grasas, que al ser comido por todo tipo de animales nos puede dar problemas en distintas épocas del año según el estado de los animales.
- Alfalfa deshidratada: distribuida de la misma manera que el anterior en forma de pellets, su calidad depende de un proveedor u otro y de la época del año.
- Mezcla: llamada granillo por el ganadero, es un compuesto formado por habas, avena, alfalfa deshidratada y pulpas de remolacha y de olivas, la proporción varía de uno a otro fabricante.
- Paja: junto con la alfalfa constituye el grueso de la ración de fibra de los animales, aunque los precios desorbitados que alcanza hagan poco extensivo su uso.
- Cebada: suministrada de forma esporádica y en pocas explotaciones.
- Pienso concentrado de alta producción: su calidad deja mucho que desear y sus precios elevados impiden un uso generalizado.

5.5. ASPECTOS SANITARIOS

La cabra majorera presenta un envidiable estado de salud; la aridez de Fuerteventura, el tener el mar como frontera natural y la ausencia de importaciones de animales, hacen que se encuentre libre de enfermedades como la brucelosis, paratuberculosis, fiebre aftosa, artritis y encefalitis caprina (cae).

Sin embargo, la cosa más mínima puede poner a este animal en peligro de muerte ya que sus equilibrios fisiológicos e inmunológicos son muy inestables.

En Fuerteventura existen las siguientes patologías:

- Parasitosis externas: pulgas y garrapatas generalmente en ganados mal estabulados y sucios; las primeras son normales en chivos o “baifos” que es el nombre con el que se conocen en Fuerteventura.
- Parasitosis internas: ausencia de fasciola hepática.
- La principal patología de la cabra majorera es sin lugar a dudas la mamitis, inflamación de uno o de los dos cuarterones de la ubre por la presencia de microorganismos patógenos en su interior. Las mamitis clínicas en Fuerteventura representan un % muy bajo en comparación con las subclínicas; las primeras son diferenciadas por el ordeñador por el aspecto de la leche grumosa y con un color extraño, el animal tiene fiebre y siente dolor en las ubres.

La principal causa de PÉRDIDAS, con mayúscula, de cualquier ganado lechero se debe a las mamitis subclínicas o teteras, que es como se denominan en Fuerteventura.

Vamos a recordar varios desperfectos que nos pueden ocasionar las teteras o mamitis en nuestro rebaño.

Se produce un deterioro en las células excretoras de la leche, produciendo un aumento de la permeabilidad de los tejidos enfermos, lo que implica una absorción de la lactosa presente en la mama y una infiltración del suero sanguíneo, con un aporte de las proteínas de la sangre.

Ejemplo:

Análisis físico-químico de una leche normal:

Materia grasa	Proteínas	Lactosa	Extracto seco magro
476	400	481	933

En el mismo animal, si sufriese una mamitis, ocurriría que...

Materia grasa	Proteínas	Lactosa	Extracto seco magro
476	514	228	793

Todo esto tiene, por supuesto, unas condiciones más o menos graves según el grado de la enfermedad para los productores de leche, productores de queso industrial y por último, y creemos que los más afectados, los productores de queso artesanal.

Esta patología, azote de muchas ganaderías de nuestra Isla, representa un % elevadísimo de las pérdidas anuales de nuestros ganaderos, traduciéndose estas pérdidas en:

- Repercusión directa en beneficios.
- Repercusión en el capítulo de gastos veterinarios.
- Litros de leche no transformados en queso = menos dinero.
- Bajas prematuras y pérdidas de animales.

La mamitis o tetera es una inflamación de uno o los dos cuarterones de la mama. Los principales factores que propician esta infección son:

- El ordeño mal efectuado, una higiene deficiente y un mal ajuste del vacío de la máquina, favorecen la penetración y propagación de los microorganismos.
- Traumatismos y heridas en las mamas.
- Condiciones higiénicas del corral.
- Retención láctea, punto a tener muy en cuenta en Fuerteventura y en el cual nos vemos obligados a detenernos un poco debido a la “manía” que hemos observado en las ganaderías de la Isla en las cuales no se apura el ordeño, dejando un resto de leche (“fondaje”) en la ubre de un día para otro.

La retención láctea es causante de que disminuya la cantidad de leche producida por ese animal debido a que los acini están colmados de leche, lo cual provoca una presión elevada en las células y venillas de la mama y una reabsorción de la leche. Asimismo, se producen otros efectos no menos interesantes y causantes de problemas:

Se produce una disminución de:

- La lactosa que pasa a la sangre y a la orina.
- Las grasas.
- Los minerales.
- Los compuestos nitrogenados.
- El extracto seco magro.

Un aumento de:

- Del cloruro, del sodio y los lisofagos mononucleares.
- Modificaciones de las caseínas debido a la pérdida de fósforo y calcio y a una digestión parcial por las proteasas. Todo esto disminuye el rendimiento a la hora de hacer queso.

También se producen modificaciones fisico-químicas como son:

- Disminución de la acidez.
- Aumento del pH y la conductividad eléctrica.
- El punto crioscópico no varía debido a que existe un equilibrio entre la salida de lactosa y la entrada de Na Cl.

Como conclusión de lo anteriormente expuesto, y en esto coincidimos con todas las bibliografías consultadas, al acumularse la leche en la mama, su temperatura aumenta y se detecta la presencia de gérmenes en la misma, aunque en poca cantidad; esta situación puede aumentar la presencia de algunos gérmenes que nos puedan producir una mamitis.

Ante tal panorama ¿qué nos queda por hacer frente a una mamitis?

1. No ordeñar ese animal; por “aprovechar” 2.5-3 l de leche, podemos echar al traste la producción de un día.
2. Una vez detectada la enfermedad consultar a un veterinario el tratamiento a seguir.
3. Respetar el periodo de supresión de leche y carne una vez que se inyecten en los animales los antibióticos. Los resultados de no respetar esta norma los veremos en capítulo aparte.
4. Realizar a menudo el “Test de California” como una rutina más en el ordeño.
5. *Prevenir, prevenir.*

La mejor medida preventiva es la *inmersión de pezones en yodóforos amonios cuaternarios y clorexidrinas*. Lo ponemos en cursiva para ver si alguien lo lee, ya que durante el desarrollo de nuestro trabajo no nos cansamos de repetirlo y aún así, hay gente que no entra en razón.

Repetimos que es la mejor medida preventiva y la que debe considerarse totalmente obligatoria; por muy buenas condiciones higiénicas

que se tengan durante el ordeño, va a existir una importante transmisión de gérmenes que tenemos que inactivar, además existe un riesgo adicional.

En Fuerteventura, en el 95% de los casos, las cabras comen en la sala de ordeño, con lo cual al acabar el mismo, el animal siente ganas de tumbarse para descansar; de todos es sabido que al ordeñar el canal del pezón queda abierto, el animal se tumba en el corral encima de estiércol, tierra, etc., se adhieren al pezón con el consiguiente peligro de “migración” de gérmenes que infectan el canal del pezón y posiblemente con el tiempo el resto de la ubre.

El método clásico de aplicación es la inmersión de los pezones en una taza acoplada a un frasco dispensador; en muchas ocasiones los ganaderos lo sustituyen por un pulverizador de uso doméstico. También en las últimas ordeñadoras que se han instalado en la Isla se han puesto pulverizadores aéreos de manguera.

El método de aplicación es aleatorio. Personalmente nos quedamos con la inmersión, si bien la pulverización es correcta siempre y cuando se dirija el chorro contra el esfínter del pezón y que toda la superficie del pezón quede cubierta.

Se calcula que esta medida bien realizada reduce en un 50% las posibles nuevas infecciones. De todas formas nos atreveríamos a dictar unas recomendaciones:

- Utilizar un producto homologado para tal uso y preferiblemente con dermatoprotector, que ayudará a cicatrizar las pequeñas heridas presentes en los pezones. El uso de productos irritantes puede alterar la piel y producir pequeñas grietas, incluso llegando a producir vicios tan difíciles de quitar como que el mismo animal se mame para aliviarse el escozor.
- No dejar retroceder el contenido de la taza de forma que se mezcle el líquido limpio y el sucio; no contaminar el aplicador con estiércol, ni con otras sustancias, ya que a veces problemas graves de mamitis tienen su base en una contaminación del aplicador y se han descubierto “*serratia spp*” y “*pseudomonas aeruginosa*”. A veces el agua utilizada en la preparación casera de estos compuestos ha sido la fuente responsable de infecciones muy resistentes a los antibióticos y a las medidas de control.
- Respetar en todo momento las indicaciones del fabricante, no diluyendo el producto, respetando fechas de caducidad, etc.

Tomando todo lo anteriormente expuesto como una rutina de trabajo, les aseguramos que tendremos una cabaña ganadera más sana y con ello también tendremos saneado el bolsillo.

6. MATERIA PRIMA: LA LECHE DE CABRA MAJORERA

6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LECHE DE CABRA

La transformación de la leche en cualquier producto lácteo es un tema muy amplio que necesita determinados conocimientos y experiencia. La elaboración de productos lácteos no puede plantearse en forma de recetas de cocina “se toma la cantidad de...”, ya que se trabaja con una materia viva, la leche, sujeta a variaciones y cambios diarios.

Quizás sería suficiente el “recetario de cocina” para 300 días del año, pero los 65 restantes nos darían problemas y quebraderos de cabeza. Para evitar esto en lo posible nos parece recomendable el tener unas nociones básicas de teoría.

En el Congreso Internacional para la Represión del Fraude celebrado en París en 1909, se definió la leche en general como “El producto integral proveniente del ordeño total e ininterrumpido de una hembra lechera sana, bien alimentada y no agotada, recogida de una forma limpia y sin calostros”. La definición aunque es antigua es perfectamente válida.

6.1.1. *Criterios organolépticos*

- Color: blanco mate; contrariamente a la leche de vaca la de cabra no tiene B caroteno, por lo que la mantequilla de la misma tiene un color blanco.
- Olor: recién ordeñada tiene un olor bastante neutro aunque a veces, al final de la lactación, tiene un olor cáprico.
- Sabor: dulzón, agradable, particular de esta leche; recién ordeñada el sabor es neutro, pero si se almacena en frío aparece el sabor característico.
- Aspecto: limpio y sin grumos.

6.1.2. *Constantes físicas*

- Acidez valorable: la acidez se expresa en ° Dornic, un ° Dornic equivale a 0.1 gr de ácido láctico por litro de leche. En el momento del

ordeño oscila entre los 12 y 14°D influyendo en esto el periodo de la lactación, presencia o no de mamitis, etc. La acidez normal de la leche en Fuerteventura oscila entre los 16.5°D y los 19°D, la acidez natural depende del contenido natural de caseínas, sales minerales e iones; la concentración de las caseínas varía a lo largo de la lactación.

- Calor específico: no existe ningún dato para esta leche.
- Conductividad eléctrica: medida a 25°C según diversos autores, está en valores de 139 por 10 elevado a menos 4 y 43 por 10 elevado a menos 4 (Parkasch y Jennes, 1968).
- Densidad y peso específico: oscila entre los 1.026 y los 1.042 según como se haya sacado la muestra, individual, colectiva o del silo; depende asimismo de dos factores, extracto seco y materia grasa, disminuyendo su valor cuando aumenta la grasa; por supuesto la adición de agua a la leche disminuye su densidad.
- Índices analíticos: la grasa de la leche de cabra se puede determinar por distintos índices analíticos que se emplean para determinar posibles fraudes:
 - Índice de Reichert, Meissl, Volny (ácidos grasos volátiles) de 19 a 25 (Adrián, 1974).
 - Índice de Polensky (ácidos grasos volátiles insolubles) de 5 a 10 (Adrián, 1975).
 - Índice de yodo (ácidos grasos insaturados) de 16.6 a 33.7 (Adrián y Kuzdzal, 1963).
 - Índice de saponificación (longitud de la cadena) de 232 a 240 según Ganble.
 - Índice de refracción (instauración) de 1.3454 a 1.4548 según Granppin 1981 y P y J 1968.
 - Índice de refracción (olerrefractómetro) de -30 a -38, Cholet y Camus en 1937.
- pH: Poder tampón, el pH normal de la leche de cabra oscila entre los 6.3 y los 6.8.
- Punto de congelación: se utiliza para determinar el aguado de las leches por crioscopia con leches frescas y no ácidas. Según la bibliografía existente el valor para la leche de cabra es menor que para la de vaca -0.583 y -0.555 respectivamente.

- Potencial de oxidación: no se ha encontrado nada en la bibliografía consultada.
- Tensión superficial: medido por el método del anillo de Nüoy a 20°C es de 52.0 Dinias para leche entera y de 55.9 Dinias para leche desnatada.
- Viscosidad: expresada en Centipoises, su valor disminuye al aumentar la temperatura, siendo más baja que la de vaca según Parakasch y Jennes, 1968.
- Valor nutritivo: la fórmula de Gaines nos permite saber el valor energético de la leche de cabra a partir de su % en materia grasa:

$$\text{Energía de la leche} = 312.92 + 11.168 \times \% \text{ en Mg.}$$

Como las concentraciones de la leche de cabra en grasa y proteínas son menores que las de vaca, su poder energético es más bajo.

PROPIEDADES FÍSICAS DE LA LECHE DE CABRA EN EL MUNDO

País	Densidad	Punto congelación (-°C)	pH	Acidez	Referencia
Australia	—	0.557-0.573(0.563)	—	—	- Middleton y Fitz 1981
Brasil	1.029-1.034	0.599-0.596(0.561)	6.08-6.74(6.51)	14-23°D	Wolfhoon y Furtado
Bulgaria	1.0299-1.030	—	6.45-6.60(6.50)	15-17°D	Veinoglou 1982
Egipto	1.025	—	—	—	El-Alamy y Mohamed 78
Inglaterra	—	—	6.52-6.78	—	Storry 1983
Francia	1.06-1.042	0.583	6.5-6.8	12-18°D	Le Mens 1985
Grecia	1.030-1.032	—	6.52-6.59	14-17°D	Anifantakis y Kandrakis 80
Grecia	1.032-1.039	—	6.45-6.60	16-18°D	Veiniglou 1982
India	1.030	—	—	15°D	Qureshi 1981
India	1.023-1.035	—	—	—	Saraswat y Tripathi 81
Italia	1.023-1.035	—	—	—	Cossedou y Pisanu 1979
Corea	1.026-1.033	—	6.50-7.06 (6.73)	12-19°D	Chang y Kim 1978
Arabia Saudí	—	—	6.46-6.68	10-17°D	Sawaya 1984
Suiza	1.0305	0.54	—	—	Muggli 1982
Turquía	1.028-1.031	—	—	—	Gonc 1982
E.U.A.	—	0.550-0.578	—	—	James 1976
E.U.A.	—	—	6.32-6.52	—	Haenleim 1980

Al igual que otros tipos de leche, la leche de cabra contiene agua, proteínas, grasas, hidratos de carbono, sales, vitaminas, enzimas, pigmentos, elementos traza, ácidos orgánicos lípidos y gases.

El conjunto de los componentes enumerados, excluidos los gases, constituyen el extracto seco, siendo los componentes más abundantes de este las proteínas, grasas, hidratos de carbono y sales.

6.2. COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE CABRA

6.2.1. Agua

El agua se halla en la leche de dos formas: agua libre y agua ligada. El agua libre es de gran importancia en quesería, porque muchos de los procesos fisicoquímicos y microbiológicos que tienen lugar en la elaboración del queso necesitan de su intervención, y porque regulando su contenido, se le dará al queso mayor o menor consistencia. El agua ocluida desaparecerá al calentar la leche o la cuajada.

6.2.2. Materias nitrogenadas

Grappin R. (1981) realizó un estudio sobre 382 muestras y comparativamente con la leche de vaca, la leche de cabra tiene un más alto contenido en nitrógeno no proteico, 8.7% frente a 5.2%, y una proporción más baja de proteínas coagulantes y de caseínas, respectivamente 70.9% y 7.56% contra 7.30% y 77.8% para la leche de vaca (Juárez y Ramos M, 1984).

6.2.3. Proteínas de la leche

Las proteínas son sustancias compuestas por carbono, hidrógeno y nitrógeno, con la presencia de algún otro elemento como el fósforo, hierro y azufre. La palabra proteína viene del griego “protos” que quiere decir el primero, ya que desde antiguo se conoce el papel importante de las mismas como componente esencial de los seres vivos.

Las proteínas de la leche se dividen en tres fracciones fundamentales: caseínas, albúminas y globulina, están compuestas de unos 20 aminoácidos o más y algunos son esenciales.

La caseína es la proteína más abundante de la leche, representando aproximadamente del 77 al 82% de sus proteínas totales. Por la acción del cuajo o de ácidos, la caseína precipita propiedad que se aprovecha para la fabricación de quesos. La caseína se encuentra en la leche en estado coloidal, en forma de micelas, que son agrupaciones de numerosas unidades de caseínas; esas unidades están formadas por cadenas de aminoácidos y, según sean esas cadenas, se distinguen varios tipos de caseínas (α β K) cuya proporción en las micelas aparece reflejada en la siguiente tabla:

DISTINTOS TIPOS DE CASEÍNAS QUE FORMAN LAS MICELAS

α Caseína	38-42%
β Caseína	34-36%
K Caseína	14-16%
Otros tipos	9-11%

La leche utilizada para la elaboración de quesos deberá tener un alto contenido de caseína α β , pues cuanto más % tenga de estas últimas, más rendimiento en queso sacaremos a la leche; en ésta se encuentra formando un complejo de fosfocaseinato cálcico en disolución coloidal, pudiendo precipitar por acidificación de la leche o por añadir a ésta cloruro cálcico.

Bajo la acción de las enzimas proteolíticas, cuajo, la caseína se transforma en paracaseína que precipita formando la cuajada; a tal efecto se emplean a las enzimas proteolíticas a partir de los estómagos desecados de animales domésticos.

Las fracciones albúmina y globulina son también heterogéneas y están integradas por varias subfracciones. Son poco abundantes y quedan disueltas en el suero al elaborar el queso; son más abundantes en la leche de calostros o veletén.

Con referencia a la fabricación de quesos, como no toda la albúmina y lactoglobulina se van en el suero, sino que se quedan retenidas, estas proteínas serán responsables de una fuente de alimentación de aminoácidos para los microorganismos responsables de la maduración del queso.

Los datos sobre las diferentes proteínas individuales de la leche de cabra son escasos. En el cuadro siguiente se recogen valores expresados en % de las diferentes fracciones proteicas de la leche de cabra y vaca (Storry et al., 1983).

Composición de las proteínas de la leche de cabra y vaca

Proteínas	%	
	Cabra	Vaca
Caseína total	2.14-3.18	2.28-3.27
α Caseína	0.34-1.12	0.99-1.56
β Caseína	1.15-2.12	0.61-1.41
K Caseína	0.42-0.49	0.27-0.61
Prot. de suero tot.	0.37-0.70	0.88-1.04
β Lactoglobulina	0.18-0.28	0.23-0.49
α Lactoglobulina	0.06-0.011	0.08-0.12
Seroalbúmina	0.01-0.11	0.02-0.04

Las cantidades son similares en las dos especies, siendo la relación α β Caseína menor en la leche de cabra que en la de vaca; ésta primera se ha utilizado como sustituto de la de vaca en casos de alergia a las proteínas de la leche de vaca.

6.2.4. *Materia grasa de la leche*

La grasa de la leche está compuesta sobre todo por grasas neutras (triglicéridos) con algunos lipoides, fosfolípidos, carotenoides, tocoferoles, aldehidos, etc., que, aunque en pequeña proporción, tienen una gran influencia en la elaboración del queso, ya que contribuyen a su aroma y color.

Los glóbulos de grasa de la leche de cabra se caracterizan por una frecuencia mayor que los de vaca, (65% frente a un 43% de aquellos) con un diámetro inferior a tres micras, lo cual además de implicaciones alimenticias a favor de la leche de cabra, explica el porqué la separación de la materia grasa de la leche de cabra es más lenta que la de vaca.

En cuanto a la composición en ácidos grasos de la grasa cabe destacar el contenido más alto de los ácidos caprílico y cáprico de la leche de cabra frente a otras leches, siendo de vital importancia para el aroma y el sabor picante de los productos con ellos elaborados, los quesos.

Composición en ácidos grasos de leche de cabra (García Olmedo et al., 1980)

Componente	Valor medio % p/p	Rango
Butírico	2.3	1.0-4.9
Caproico	2.7	1.5-4.3
Caprílico	3.2	2.0-5.2
Cáprico	11.5	7.1-16.1
Laúrico	5.3	3.3-9.8
Mirístico	10.4	6.9-15.4
Palmítico	24.9	16.7-39.4
Estearico	9.7	4.4-17.3
Oleico	21.6	13.5-33.3
Linoleico	1.6	0.5-4.7
Linolénico	1.2	0.2-2.5

6.2.5. *Lactosa*

Es un disacárido constituido por dos azúcares: glucosa y galactosa. Las propiedades más importantes de la lactosa son:

- Es atacada por las bacterias lácticas transformándose en ácido láctico y otros.
- Es un azúcar muy raro que sólo se encuentra en la leche y en una composición muy constante.
- Es soluble en agua, por lo que después de la fermentación láctica o coagulación para la elaboración del queso, permanece en el suero.
- La solubilidad de la lactosa aumenta en caliente, cristalizando al enfriar cuando está en soluciones concentradas.
- Tiene un débil sabor dulce en comparación con otros azúcares (sacarosa y glucosa).
- Reacciona con las proteínas del suero o de la leche, pardeándolas (reacción de Maillard).
- A altas temperaturas (110-150°C) y periodos prolongados de tiempo (10-20 min) se degrada, coloreando la leche y dándole sabor a cocido.

6.2.6. Sales

El contenido en sales de la leche no llega al 1% de su composición total, aun así es de gran importancia; las sales en la leche se encuentran disueltas o formando compuestos con la caseína; las más numerosas son calcio, potasio, sodio y magnesio, que se encuentran como fosfato cálcico, cloruro sódico y caseinato cálcico.

El calcio se encuentra de dos formas en la leche, el 30% aproximadamente en solución y el resto en solución coloidal; el fosfato cálcico forma parte del complejo caseínico producido por la coagulación de la leche al fabricar el queso, contribuyendo al aumento del tamaño de las micelas de caseína; por ello la adicción de cloruro de calcio, práctica que se está empezando a llevar a cabo en Fuerteventura, favorece la coagulación de la caseína que así forma micelas mayores.

6.2.7. Enzimas

Son sustancias proteicas que, en la industria quesera, catalizan reacciones químicas responsables de la coagulación de la leche y de la transformación de la lactosa en ácido láctico.

Cada una tiene su temperatura óptima, aquella que alcanza su máxima actividad y son inactivadas por factores tales como la luz, agitación, presencia de otras sustancias, etc.

Respecto a su papel en la industria quesera, J. F. Glogljeww, L. F. Daniloway y M. W. Jelzowa han demostrado que el complejo vitamínico enzimático de la leche interviene en la maduración del queso, desempeñando un papel fundamental junto al cuajo y las bacterias ácido-lácticas.

Por su contenido en enzimas la leche posee las propiedades de un sistema reversible de óxido-reducción, lo cual resulta esencial para el normal desarrollo de la fermentación láctica, imprescindible para la maduración del queso, para que las proteínas sufran las transformaciones necesarias.

6.2.8. Vitaminas

Son compuestos orgánicos de origen diverso que participan en los procesos de oxidación y reducción, que ofrecen gran importancia en el metabolismo animal; al queso llegan procedentes de la leche algunas como la E, no pasan totalmente sino en un 30% aproximadamente, lo mismo ocurre con las hidrosolubles, sólo pasan un 15-20% y el resto es arrastrado por el suero.

El contenido vitamínico del queso es alterado por la maduración.

6.2.9. Elementos traza

La leche contiene buen número de elementos traza tales como molibdeno, zinc, cobalto, cobre y manganeso; su papel no está suficientemente claro, estimulan el crecimiento de las bacterias acidolácticas.

6.2.10. Gases

De los gases contenidos en la leche (CO₂, N y O) el oxígeno forma parte de un sistema óxido-reductor.

La composición media de la leche de cabra queda reflejada en el siguiente esquema:

Componentes	Mínimo %	Máximo %	Medio%
M. Grasa	4,30	6,40	5,24
Proteínas totales	2,95	3,99	3,28
Lactosa	3,96	5,09	4,51
E. seco total	12,87	15,91	13,51
E. seco magro	8,57	9,51	8,72

Se debe reconocer que estos valores sitúan la calidad de la leche de nuestra cabaña nacional a un nivel por encima de la composición en otros países. En cuanto a la cabra majorera, aún se sitúa en mejor lugar que las cabras de la Península.

Queso majorero. Arcaísmo, tradición y futuro de un queso con Denominación de Origen...

País	Sólidos totales	Grasa	Proteínas	Caseína	Lactosa	Cenizas	Referencias
Australia	11.65	3.40	3.22	—	—	—	Middleton y Fitz-81
Bulgaria	12.85	4.04	3.62	2.77	4.42	0.78	Veinoglou -82
Egipto	13.98-15.86	5.22-6.79	—	—	—	—	Abou-Dawood- 80
Inglaterra	—	2.75-6.43	—	2.14-3.18	3.91-4.81	—	Storry-83
Francia	—	3.38	3.09	2.33	—	—	Grappin-81
Grecia	11.33-14.80	3.00-5.63	3.14-3.77	2.41-3.05	4.33-4.76	0.73-0.80	Anifantakis y K.
Grecia	13.65	4.90	3.67	—	4.41	0.85	Veinoglou-82
India	13.15-14.25	4.09-4.07	—	—	—	—	Saraswat yTripheti
India	13.26	4.70	3.78	3.04	3.95	0.81	Qureshi- 81
Israel	10.9-13.5	3.1-4.9	2.4-3.6	—	—	—	Maltz y Shkolnik-84
Italia	12.43	2.99	3.33	—	—	0.95	Primatesta -79
Italia	13.34-16.25	4.5-5.4	3.45-5.02	2.52-3.97	—	—	Cosseddu y P-79
Italia	11.05-11.79	3.19-3.50	2.78-3.08	2.07-2.33	—	0.77-0.83	Castagnetti-84
Malawi	16.3	6.7	2.2	—	6.3	1.1	Mwenefumbo y P-82
Nigeria	15.7	4.6	4.7	—	5.3	—	Akinsoyinu -81
A.Saudi	9.81-13.00	2.29-3.90	2.65-4.38	—	3.71-4.55	0.63-0.87	Sawaya -84
Suiza	11.27	3.30	2.96	—	4.46	—	Muggli
Turquía	11.33-13.39	3.45-4.63	2.89-3.48	—	4.01-4.52	0.82-0.85	Gonc-82
España	13.19-15.94	4.44-6.94	3.45-3.73	2.67-2.89	—	0.81-0.90	Martín y H

Composición nutricional media (por 100 g) de la leche de cabra, vaca y humana

Nutrientes	Unidad	Cabra	Vaca	Humana
Agua	g	87.5	87.7	87.1
Energía	Kj	296	272	289
Proteínas	Kcal	71	65	69
Caseínas-lactoalbúmina	g	83-17	82-18	40-60
Lípidos	g	4.5	3.8	4.1
Glúcidos	g	4.6	4.7	7.2
Na	mg	40	50	14
K	mg	180	150	58
Ca	mg	130	120	34
Mg	mg	20	12	3
P	mg	110	95	12
Fe	mg	0.04	0.05	0.07
Cu	mg	0.05	0.02	0.04
Zn	mg	0.30	0.35	0.28

6.3. PARTICULARIDADES DE LA LECHE DE CABRA EN FUERTEVENTURA. CALIDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Este apartado se fundamenta en un trabajo realizado por el autor durante el año 1993, en la isla de Fuerteventura. El trabajo se realizó de la siguiente manera:

- Materiales de trabajo: las analíticas fueron realizadas mediante un analizador de espectrofotometría de infrarrojos; el aparato en cuestión fue un Darylalab 2 de Multispec, la velocidad de las muestras es de 136 m/h empleándose en cada muestra 7.2 ml de leche.

La calibración del aparato se llevó a cabo mediante muestras piloto de leche, los resultados están obtenidos mediante los análisis oficiales de materia grasa, proteínas, lactosa y extracto seco magro. Estos análisis estaban realizados por un laboratorio homologado por la CEE, el cual nos remitía una serie de muestras patrón con las que se calibraba el aparato con periodicidad diaria.

Las muestras eran analizadas el mismo día para evitar alteraciones de los resultados por acidificación de las mismas.

Para la realización de este estudio se testaron unos 4.500 animales de 13 ganaderías de la Isla; la toma de muestras fue casi diaria y para facilitar el trabajo la Isla fue dividida en tres zonas: Norte, Centro y Sur.

ZONA NORTE

Mes	Materia grasa	Proteínas	Lactosa	Extracto seco magro
Enero				
Máximo	5.08	4.00	4.87	9.70
Mínimo	4.30	3.67	4.43	9.24
Media	4.76	3.85	4.65	9.48
Febrero				
Máximo	4.84	4.04	4.97	9.73
Mínimo	4.25	3.55	4.50	8.95
Media	4.49	3.80	4.58	9.30
Marzo				
Máximo	5.19	3.98	4.99	9.78
Mínimo	4.48	3.51	4.49	8.41
Media	4.14	3.71	4.48	9.09
Abril				
Máximo	5.88	3.78	4.94	9.22
Mínimo	4.53	3.33	4.62	7.68
Media	4.39	3.52	4.57	8.90
Mayo				
Máximo	4.96	3.74	4.92	9.49
Mínimo	4.53	3.58	4.44	8.41
Media	4.80	3.87	4.48	9.10
Junio				
Máximo	5.92	4.95	4.85	10.004
Mínimo	5.21	3.51	4.82	9.12
Media	4.66	3.87	4.50	9.10
Julio				
Máximo	5.87	4.41	4.45	9.40
Mínimo	4.69	3.34	4.30	9.00
Media	5.07	4.04	4.75	8.84
Octubre				
Máximo	6.46	4.89	4.42	9.84
Mínimo	5.48	4.37	4.50	9.00
Media	5.90	4.70	4.85	9.15
Noviembre				
Máximo	6.47	4.74	5.00	9.32
Mínimo	6.15	4.44	4.88	8.78
Media	5.92	4.38	4.49	9.30
Diciembre				
Máximo	6.78	4.71	4.57	9.76
Mínimo	5.13	3.49	4.97	8.14
Media	6.03	4.15	4.85	9.19
Media anual	5.01	3.98	4.62	9.14

ZONA CENTRO

Mes	Materia grasa	Proteínas	Lactosa	Extracto seco magro
Febrero				
Máximo	5.82	4.34	5.05	10.37
Mínimo	4.47	3.55	4.86	9.34
Media	5.21	3.79	4.96	9.67
Marzo				
Máximo	5.51	3.94	5.07	9.78
Mínimo	4.99	3.42	4.70	8.95
Media	4.69	3.63	4.87	9.34
Abril				
Máximo	5.78	4.03	5.00	9.72
Mínimo	4.99	3.42	4.70	8.95
Media	4.47	3.37	4.56	8.41
Mayo				
Máximo	5.34	3.62	5.08	9.40
Mínimo	4.07	3.16	4.47	8.74
Media	4.70	3.46	4.84	9.08
Junio				
Máximo	5.47	4.37	5.12	9.50
Mínimo	5.44	3.41	4.93	9.07
Media	4.77	3.84	4.66	9.22
Julio				
Máximo	6.34	4.51	4.76	9.48
Mínimo	4.56	3.82	4.45	9.02
Media	5.20	4.11	4.52	9.33
Octubre				
Máximo	6.38	4.61	4.68	9.60
Mínimo	5.48	3.92	5.01	9.33
Media	5.97	4.31	4.88	9.47
Noviembre				
Máximo	6.75	5.16	4.78	10.19
Mínimo	5.69	4.40	4.48	9.43
Media	6.22	4.67	4.43	9.82
Diciembre				
Máximo	7.00	4.79	4.62	9.77
Mínimo	5.85	3.92	4.53	9.22
Media	6.62	4.42	4.50	9.53
Media anual	5.31	3.95	4.69	9.43

ZONA SUR

Mes	Materia grasa	Proteínas	Lactosa	Extracto seco magro
Enero				
Máximo	6.25	4.03	5.41	10.15
Mínimo	4.90	3.45	4.89	9.13
Media	4.66	3.68	5.11	9.65
Febrero				
Máximo	6.50	3.85	5.36	9.80
Mínimo	3.99	3.37	4.65	9.21
Media	4.73	3.61	5.13	9.57
Marzo				
Máximo	5.27	3.86	5.35	9.84
Mínimo	4.30	3.43	4.74	9.04
Media	4.40	3.58	5.04	9.43
Abril				
Máximo	5.22	3.58	5.12	9.29
Mínimo	4.13	3.38	4.95	9.07
Media	4.65	3.40	4.89	9.02
Mayo				
Máximo	5.30	3.52	5.08	9.18
Mínimo	4.36	3.38	4.76	8.88
Media	5.08	3.40	4.89	9.02
Junio				
Máximo	5.81	4.31	4.94	9.26
Mínimo	5.28	3.49	4.51	8.77
Media	5.07	3.70	4.51	8.92
Julio				
Máximo	5.69	4.19	4.58	9.30
Mínimo	4.83	3.51	4.46	8.60
Media	5.27	3.90	4.58	9.03
Septiembre				
Máximo	6.00	4.70	4.51	9.36
Mínimo	5.36	4.39	4.56	8.95
Media	5.70	4.53	4.35	9.20
Octubre				
Máximo	6.18	4.32	4.53	9.42
Mínimo	5.92	3.82	4.58	9.12
Media	5.01	3.62	4.51	8.93
Noviembre				
Máximo	5.58	3.82	4.77	9.18
Mínimo	4.74	3.52	4.88	8.88
Media	5.05	3.67	4.51	9.01
Diciembre				
Máximo	6.93	3.86	4.83	9.77
Mínimo	3.47	3.40	4.51	8.70
Media	4.845	3.65	4.56	9.12
Media anual	5.04	4.01	4.73	9.17

6.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LA LECHE Y EN SU APTITUD PARA TRANSFORMARSE EN QUESO

De todos es sabido que no se puede dar un valor absoluto a los datos relativos a la composición de la leche, ya que es muy difícil separar los factores que influyen en su composición, siendo esto mucho más difícil en Fuerteventura debido a las características peculiares de su ganadería.

En general los principales factores son:

6.4.1. Raza, factor genético

En este punto estaríamos escribiendo durante mucho tiempo y seguro que no coincidirían unos autores con otros; la opinión del autor es que sin lugar a dudas el factor genético resulta el mayor % de posibilidad que nos ofrece cualquier espécimen de este planeta, para saber de una forma bastante aproximada lo que puede llegar a ser en un futuro el resultado de la unión o cruce de dos especímenes de la misma raza y de unas características genéticas conocidas.

La raza, cualquiera que sea su especie, es una población de animales machos y hembras que poseen un cierto número de caracteres que se encuentran en su descendencia cuando se cruzan un macho y una hembra de dicha población.

6.4.2. Individuo y factores fisiológicos

Podemos distinguir los siguientes parámetros. Etapa calostrual, en el momento del parto la mama segrega un líquido cuya composición es diferente a la leche, el calostro o “veletén” que es el nombre que le dan los pastores en Fuerteventura.

Después de haber analizado la composición de los mismos varían de unos animales a otros, pero la media de los resultados es la siguiente:

Materia grasa	Proteína	Lactosa	Extracto seco
750	900	542	1.334

6.4.3. Fase de lactación

Al principio de la lactación se producen modificaciones de la concentración de las caseínas, las cuales aumentarán a lo largo de la misma siempre y cuando no exista lesión en la mama; al final de la lactación las

proporciones relativas entre los compuestos nitrogenados cambian, notándose una disminución de las proteínas sintetizadas en la mama y un aumento de las infiltraciones de proteínas de la sangre.

Todas estas particularidades en sitios como Fuerteventura, en donde las parideras se ven concentradas en determinados meses del año, tienen gran importancia en cuanto al rendimiento quesero en las diversas transformaciones industriales.

6.4.4. Nivel de producción

La producción de leche diaria, así como su composición, no permanecen constantes a lo largo de la lactación. La curva de lactación en caprino presenta:

1. Fase inicial o ascendente: el máximo se sitúa entre la 4ª y 7ª semana, semana del parto.
2. Fase de meseta o máxima producción: de corta duración 1 o 2 semanas.
3. Fase descendente: progresiva y lentas pérdidas del 5 al 10% semanales hasta el secado.

Las curvas que expresan la variación de los % en grasas y proteínas siguen una evolución opuesta a la producción, es decir, una rápida disminución en las primeras semanas de lactación, seguida de un mínimo que se alcanza alrededor del 6º y 7º mes de lactación, habiendo posteriormente un pequeño aumento.

Existen una serie de factores condicionantes que influyen en el nivel de producción:

- Variaciones individuales y diarias.
- Edad del animal.
- Estado sanitario.
- Factores que dependen del estado sanitario y condiciones de la cría.
- Alimentación: es el pilar más importante, junto a la raza y la selección genética de los animales, para obtener una leche de buena calidad. Por motivos de trabajo hemos sido testigos de hechos muy significativos en el capítulo de la alimentación; cualquier cambio



brusco en la misma significaba una disminución automática de la producción y por supuesto de la calidad, observándose mermas de hasta 60 l en 24h.

6.4.5. Condiciones en las cuales se hace el ordeño

Dentro de este apartado intervienen varios factores: horas transcurridas entre un ordeño y otro, intensidad entre un ordeño y otro; consideración aparte merecen las temperaturas.

En Fuerteventura la influencia de los calores fuertes sobre la producción láctea tiene como consecuencia la disminución de la ingesta de comida, un aumento de la evaporación pulmonar coincidiendo con una disminución de producción de tirosina, por lo tanto, la producción y composición de la leche varía en esos días, produciéndose los siguientes cambios: aumento de nitrógeno no proteico, y de ácidos palmítico y esteárico lípidos totales; y una disminución de extracto seco nitrógeno total lactosa, ácido oleico y ácidos grasos de cadena corta C6 a C10; todos estos cambios van a tener su influencia en la calidad del queso en el futuro.

Existe otro valor a tener en cuenta en Fuerteventura, es la influencia de las horas de luz en la producción láctea. La secreción de la leche está regida por la hipófisis, por lo que se puede pensar que al tener más horas de luz al año, 2.800 h de sol, esto pudiese influir de manera importante en la cantidad y calidad de la leche de cabra majorera, por medio del hipotálamo y la hipófisis.

6.4.6. Estado sanitario de la mama

De una mama enferma no puede salir leche con ningún tipo de aptitud tecnológica. Normalmente las leches mamáticas se ven excluidas de participar en la fabricación del queso, pero, si por algún error se fabricase con leche con un conteo de células somáticas muy alto, ¿qué pasaría?

INFLUENCIAS DE LAS LECHES MAMÍTICAS SOBRE LA COMPOSICIÓN DE LA LECHE

Componentes	Tendencia general de las alteraciones	% del contenido original
Extrac.	Seco Disminuido	5-15
Grasa	Disminuida	5-12
Proteína total	Sin Variaciones	—
Caseína	Disminuida	5-8
Proteína del suero	Aumentada	20
Lactosa	Disminuida	10-20
Minerales, v. Gr.		
Na	Muy aumentado	35
Cl	Muy aumentado	20-35
Po 4 P	Muy disminuido	20
Ca	Muy disminuido	2-5

Todas estas alteraciones actúan de la siguiente manera a la hora de hacer queso:

Velocidad de acidificación	Disminuida
Duración de la acidificación	Prolongada
Capacidad de acción del cuajo	Muy disminuida
Tiempo de coagulación	Muy prolongado
Consistencia del coágulo	Blanda
Siniéresis, capacidad de expulsión del suero en la retracción de la cuajada	Muy disminuida
Peso del queso como consecuencia de la retención de suero	Muy aumentado
Contenido de extracto seco del queso	Muy disminuido
Calidad del queso debido al exceso de humedad	Muy disminuida

Lo anteriormente expuesto trataba de los problemas que nos podían acarrear las leches mamíticas. Ahora vamos a enumerar algunos de los problemas que pueden acarrear esas mismas cabras sometidas a tratamiento con antibióticos para eliminar esa inflamación en las ubres que es la mamitis.

Los antibióticos se utilizan en ganadería de una forma un poco “alegre”, es decir, al menor síntoma de enfermedad, antibiótico, aunque luego no le sirva para nada; estas dosis se suelen mantener en el organismo del animal por lo menos durante 3 días, llegando a veces hasta los 7 días, periodos en los cuales el animal excreta al exterior todos esos antibióticos y no está permitido el consumo humano de esas leches, sea cual sea su destino final.

Cuando se elabora un queso con leche que contiene antibióticos, se producen los siguientes fenómenos:

- Las bacterias lácticas utilizadas en la elaboración de los quesos se inactivan o se destruyen en presencia de antibióticos.
- Como consecuencia de lo anterior, la acidez que se desarrolla en el queso no tiene lugar o lo tiene de una manera muy débil, por lo que no se desarrollan en el queso aromas, sabores, etc. Y además, en el caso de trabajar con leche pasteurizada, ésta se queda inerte ante el ataque de microorganismos productores de alguna anomalía, debido a la mayor población de bacterias perniciosas, que nos puedan estropear la producción de queso, que de bacterias lácticas.

¿Qué soluciones se pueden dar a esto? Muy sencillo, la solución a este problema es evitarlo, es decir, no usar leche que contenga antibióticos para hacer queso, y si se ponen estos al ganado tendremos que **RESPECTAR LOS PERIODOS DE SUPRESIÓN DE LOS ANTIBIÓTICOS.**

7. TIPOS DE CUAJOS EMPLEADOS EN FUERTEVENTURA

¿A qué denominamos cuajo? Según la legislación, la denominación cuajo se da al extracto coagulante proveniente de los cuajares de rumiantes jóvenes sacrificados antes del destete.

El principio activo de todos los cuajos es de origen animal, porque como veremos existen otros tipos de cuajos.

Los dos principios activos más importantes del cuajo son la quimosina y la pepsina o si se prefiere la renina y la pepsina.

La quimosina es una oloproteína y es mayoritaria; está presente en el cuajar de los rumiantes hasta el momento del destete, aunque el % de concentración varía dependiendo de si el rumiante esta comiendo alguna cosa que no sea leche.

Las calidades del cuajo varían en función del % que tengan de quimosina y pepsina, cuanto más alto sea éste, mejor y más caro será el cuajo; la proporción varía entre una y otra marca, pero oscilan entre 75-25 y también del 98-2.

Cuando el animal se alimenta sólo de leche, la proporción de quimosina frente a la pepsina está a favor de la primera, mientras que al incorporar el animal otros alimentos que no sean leche, como piensos, pas-

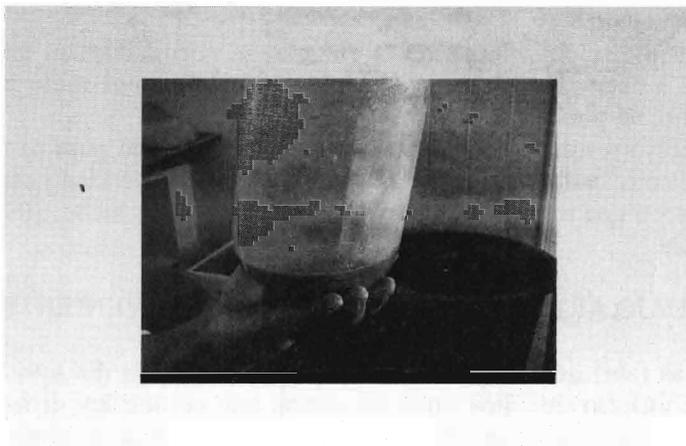
tos, etc., la proporción varía, se equilibra y finalmente pasa a ser pepsina en su mayor parte.

El cuajo tiene las propiedades de las enzimas, es decir, especificidad y sensibilidad a la temperatura, recordemos que la temperatura de cuajado óptima se sitúa entre los 30-32°C, pH óptimo de actuación, etc.

En 1992 se realizó una encuesta por parte de los investigadores M. Fresno Baquero y col. sobre la elaboración del queso, en lo referente a rendimientos y al tipo de cuajo utilizado, resultando lo siguiente:

RENDIMIENTO QUESERO POR TIPO DE EXPLOTACIÓN Y TIPOS DE CUAJOS EMPLEADOS

	L/kg de queso		Tipo de cuajo	
Explotación semi-intensiva	Entre 5 y 7 l	Natural de baifo	Quimosina y pepsina	Uno y otro
		70%	26%	4%



Cuajo preparado para utilizar.

Pero a estas alturas cabe la pregunta ¿cuál es el cuajo a utilizar para el queso majorero? La respuesta está en el artículo 10 del Reglamento de la Denominación de Origen Queso Majorero; de todas formas existen distintos tipos de cuajos, uno para cada tipo de queso a elaborar. Vamos a enumerar los tipos de cuajos que se usan en Fuerteventura y sus características, así como los pros y los contras de su utilización.

7.1. EL CUAJO INDUSTRIAL: PREPARACIÓN

El cuajo se elabora en industrias especializadas las cuales lo suministran en líquido o en polvo, listo para su utilización, con una actividad normalizada, con una fuerza determinada, que significa “la fuerza del cuajo”.

Cuando se trabaja con cuajos industriales en el etiquetado aparece fuerza 1:10.000, ¿qué significa esto?

La fuerza del cuajo es el poder coagulante de dicho cuajo, es decir, para su empleo racional, los cuajos deben venir con poder coagulante escrupulosamente determinado; este poder se llama la fuerza del cuajo, que nos indica el número de litros de leche que puede llegar a cuajar 1 litro de extracto de cuajo a una temperatura de 35°C en 40 minutos. La fuerza del cuajo depende del fabricante, pero oscila entre los 1/10.000 de los cuajos que se utilizan para el queso fresco y los 1/150.000 de algunos cuajos en polvo.

Los cuajares llegan a estas fábricas desecados, se trocean y se maceran para que salgan las enzimas de los cuajares y se incorporen a la solución del macerado.

A continuación se purifica la enzima, se normaliza con una disolución salina a determinada fuerza o título, se deshidrata al vacío a 30-37°C y por último, se pulveriza en un molino de martillos.

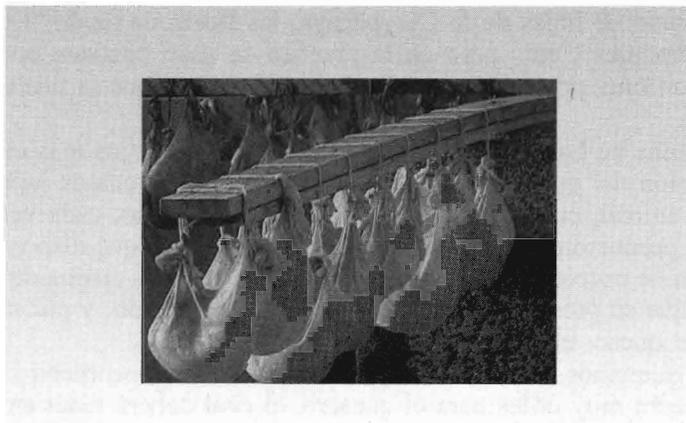
Al polvo resultante se le añade una cantidad de sal pura para que adquiera una actividad de 100.000 unidades; con esta actividad coagulará en 40 minutos y a una temperatura de 35°C una cantidad de leche, 100.000 gramos de leche.

7.2. EL CUAJO ARTESANAL: VENTAJAS E INCONVENIENTES

En las fabricaciones standard o industriales y cada día más en las artesanas, se utilizan distintos tipos de cuajos que no son los de baifo, aunque este es el auténtico, el de toda la vida. No obstante, el cuajo de baifo tiene ventajas e inconvenientes:

- Ventajas: es el auténtico cuajo para la fabricación de queso majero, sin duda alguna proporciona un “bouquet” al queso que no lo proporcionan otros tipos de cuajo.
- Inconvenientes: suele prepararse de una forma poco higiénica, con lo que puede ser un foco de contaminaciones para el queso; por otro lado no se sabe la “fuerza” de ese cuajo, por lo que se puede estar echando más cuajo del que en realidad se necesita para hacer

el queso, con la pérdida económica que eso conlleva y con los peligros tecnológicos que se verán en el capítulo de anomalías de la fabricación.



Cuajares de baifos secándose.

7.3. OTROS TIPOS DE COAGULANTES

- Microbianos: los más corrientes son tipo “Mucor mihei” o “Endotia parasitaria”, si bien estas últimas ya se han retirado del mercado debido a que daban unos sabores extraños al queso; este tipo de cuajo se debe utilizar en la fabricación del queso fresco o tipo burgos, es decir, queso elaborado con leche pasteurizada sin la adición de fermentos, para su consumo en fresco en un periodo no superior a 5 días.
- Tropicales: no se estropean con el calor; el suero resultante no sirve para alimentación animal.
- Termolábil: si se va a realizar un queso de pasta cocida (recalentamiento por encima de 38°C) se utilizan, ya que no se destruyen por la acción del calor.
- Cuajo animal: es el cuajo que se usa generalmente; se extrae de terneros, cabritos y corderos, también se puede extraer de los cerdos, de la pepsina porcina, pero, por lo general, dan un queso con sabores ácidos.

- Cuajo genético: se extrae de células implantadas del *Escherichia Coli*, que como se verá es la única cosa positiva que se saca de este “elemento”; se clona y se produce el cuajo.
- Los llamados cuajos vegetales: el látex del “*ficus carica*”, el extracto de hojas de la *Carypapaya*, las flores de cardo “*Cynara cardunculus*”, etc., pero en la práctica se usan bastante poco ya que son muy proteolíticos y dan sabores amargos en la maduración.

A fecha de hoy en Fuerteventura, los tipos de cuajos más usados para la fabricación del queso majorero son por este orden, cuajos industriales y de origen animal, cuyas calidades, todo hay que decirlo, cada vez son mejores. Los productores de queso se han dado cuenta de que disponen de materia prima de excelente calidad y utilizan cada vez más cuajos de mejor calidad, aunque su precio, como es lógico, sea más elevado; y por supuesto la estrella del queso, el cuajo de baifo.

No queremos cerrar este capítulo sin dar unas recomendaciones que creemos serán muy útiles para el quesero, el cual deberá tener en cuenta lo siguiente:

La enzima pasa al suero, es decir, si utilizamos un cuajo de origen animal, sea artesano o industrial, la enzima seguirá trabajando, realizando su actividad proteolítica normal, la cual es beneficiosa para la maduración de los quesos; pero si se trata de enzimas microbianas, su actividad proteolítica es más alta, pudiendo llegar a provocar un sabor amargo en el queso, así que “OJO” al usar los cuajos microbianos.

7.4. PREPARACIÓN DEL CUAJO DE BAIFO

Desde la incorporación profesional del autor a la isla de Fuerteventura en el año 91 y hasta hoy en día, su trayectoria profesional y personal ha dado varios giros, algunos muy importantes, pero todos tienen un denominador común, El Queso. Llegado de su región de origen, Asturias, se propuso el estudio de la leche y el queso majorero, y se dejó aconsejar por cuantos le intentaron ayudar en esos primeros momentos; unas veces hizo caso, otras no, pero siempre tuvo en cuenta todo lo que le decían y analizaba una por una todas las sugerencias; ahora ha llegado el momento de hacer un pequeño estudio sobre el queso majorero, y en este apartado sobre el cuajo de baifo, va a enumerar las dos formas que se ha visto en su trabajo de campo de cómo se hace el cuajo. Las dos formas dan idéntico resultado, son igualmente válidas, pero transcribiremos las dos para que “ningún ganadero/ganadera se enfade”.

a) *Método 1 de elaboración del cuajo*

Los baifos que se utilizan para la elaboración del cuajo son los que aún no se han destetado y se han alimentado única y exclusivamente de leche de sus madres. Los ganaderos destacan la importancia que tiene que los baifos “no coman tierra”, luego se verá el porqué.

Se sacrifica el baifo normalmente a la edad de unos 7 días, se le extrae el “payo” (cuajar) se ata su entrada y salida, se lava y se entierra en sal, se deja en sal durante unos 10-15 días, se saca y se cuelga en viejos que- seros al aire para que se seque y se oree.

Un segundo método consiste en “hartar” el baifo de leche con un biberón antes de su sacrificio.

b) *Método 2 de elaboración del cuajo*

El primer paso se hace igual que el anterior, difiriendo un método del otro en que este segundo conserva los cuajos en sal hasta el momento de su utilización.

Una vez curado el cuajo, se saca del interior del payo y se pasa por un mortero; una vez colada la pasta se obtiene el cuajo.

Decíamos antes la importancia que conceden los ganaderos al hecho de que el baifo no coma tierra ni otro alimento que no sea leche, ¿por qué?

Antiguamente, el ganadero majorero observaba que el cuajo que estaba hecho sin ningún tipo de suciedad, daba un queso más exquisito y que el cuajo tenía más fuerza ¿qué explicación se le puede buscar a todo esto?

Ya se ha visto la composición enzimática mayoritaria de los estómagos de los rumiantes, quimosina y pepsina; hemos dicho que cuando un animal es lactante y no come nada más que leche, el % de quimosina en su estómago es muy elevado, por lo que nos dará un cuajo de calidad excelente; por el contrario, si dejamos que el animal coma de todo, la proporción entre una enzima y otra se verá modificada y con ello la calidad del cuajo.

Debido a esta sabiduría popular, la gente que hoy en día utiliza el cuajo de baifo para la realización de queso majorero, le pone un bozal a los baifos (“talega de tela”) con el fin de que no coman nada que no sea leche, para la obtención de cuajares de excelente calidad.

8. MATERIAS AUXILIARES EMPLEADAS EN FUERTEVENTURA PARA LA REALIZACIÓN DEL QUESO MAJORERO

8.1. FERMENTOS

Los fermentos lácticos, starters o cultivos iniciadores, son cultivos puros en proporciones definidas de diferentes bacterias lácticas, las cuales, al multiplicarse en la leche y en los quesos, nos garantizan, siempre que se cumplan unas normas de trabajo, dos cosas:

- Rebajar el pH del medio al transformar la lactosa en ácido láctico; esta acidificación del medio interviene como factor de la coagulación de la leche y en la siniéresis (expulsión del suero).
- Contribuir a las características organolépticas del queso, liberando sistemas enzimáticos que participan directa o indirectamente en los procesos de maduración del queso.

En Fuerteventura los fermentos son usados generalmente por las industrias que pasteurizan la leche, debido a que con la pasteurización destruyen tanto la flora patógena y problemática de la leche como la benigna, quedando la leche inerte ante contaminaciones posteriores al tratamiento térmico; si no se adiciona de nuevo flora láctica benigna, no se podrá lograr la acidificación de la leche antes de la adición del cuajo.

Últimamente se está detectando en Fuerteventura un aumento del uso por parte del artesano de los fermentos, uso a veces inútil e indiscriminado, cuya finalidad no es más que tirar el dinero llevados por “no sé qué y quién” cuyos consejos no tienen ningún rigor científico; pero eso lo veremos en el capítulo de “Defectos y alteraciones del queso majorero”.

8.1.1. Tipos de fermentos utilizados en Fuerteventura

Como los fermentos que se utilizan para la realización del queso no están regulados por ley, cada fabricante establece los más adecuados al producto que quiere obtener. En Fuerteventura, los fermentos que se utilizan para la elaboración del queso son mayoritariamente: *L. Lactis* spp. *Lactis*, *L. Lactis* spp. *Cremoris*, en una proporción según Martín Hernández Juárez y Ramos, 1992, 1.5% de starters lácticos, de los cuales del 2-5% son de *L. Lactis* spp. *Lactis* y el 95-98% de *L. Lactis* spp. *Cremoris*. Según Gómez R., Peláez C. y de la Torre E., 1989, 3 g de starters / 100 de leche.

Existe un trabajo de Teresa Requena y col. de 1992, sobre la evolución de los fermentos específicos para la realización de queso majorero; se basaron en la realización de análisis microbiológicos, físico-químicos, sensoriales y estadísticos de queso producido a escala de laboratorio, y los starters usados que recibieron la mejor puntuación, fueron ensayados en un proceso de elaboración de queso a escala piloto, siendo la muestra control un queso realizado con leche cruda sin fermentos.

El contenido del fermento era *Lactococcus Lactis* spp. *Lactis* IFPL 359, *Lactobacillus Casei* spp. *Casei* IFPL731, *Lactobacillus Plantarum* IFPL 935, *Leuconostoc Mesenteroides* spp. *Dextranicum* IFPL 709 y *Leuconostoc Paramesenteroides* IFPL 705, que proporcionaron quesos con las mejores características después de los 60 días de maduración. La flora más abundante de los quesos fueron *Lactococcus* y *Lactobacillus*, consiguiéndose un alto contenido en los mismos al final de la maduración, presentando un contenido más alto en materias nitrogenadas que el queso de control.

8.1.2. Consecuencias de la adición de fermentos

Los fermentos lácticos dan lugar a:

- Acidificación de la leche, con la consiguiente bajada del pH.
- Inhibición del desarrollo de otros procesos de bacterias cuya presencia crea problemas en el proceso del queso.
- Segregación de enzimas proteolíticas que ayudan a la descomposición de las proteínas durante la posterior maduración del queso.
- Segregación de enzimas lipolíticas que ayudan a la descomposición de las grasas durante la posterior maduración.
- Desarrollo de gases como el CO₂ que ayudan a la formación de agujeros más o menos uniformes en el queso.
- Aparición de las sustancias aromáticas típicas de los quesos.

La acidificación de la leche es, de todas las consecuencias de agregar fermentos a la leche, la más importante; los fermentos se alimentan de lactosa que transforman en ácido láctico, esto hace que baje el pH y que se facilite la posterior coagulación de la caseína. Parece ser que al coagular la leche mediante la acción del cuajo, las bacterias lácticas se concentran en

Una vez que se ha obtenido el cultivo en estado líquido, se procede a su concentración por eliminación de parte del cultivo, después, en un ambiente estéril se envasa y se sumerge en nitrógeno líquido a -196°C , lo cual lo congela rápidamente, con lo que se obtienen los fermentos vivos y activos hasta su uso.

Cuanto más tiempo pase y más alta sea la temperatura de conservación, mayor será la pérdida de actividad de los cultivos almacenados (Madrid R. y J. M., 1990).

8.1.6. Fermentos utilizados para el queso majorero

Para la fabricación del queso majorero se utilizan en la isla tres tipos de fermentos, dos de ellos son fermentos liofilizados de siembra directa en la leche, y el tercero pertenece al secreto profesional de los queseros artesanos de la isla de Fuerteventura, los cuales nos desvelaron este “secreto” de sus antepasados con la condición de dar nuestra palabra de no desvelarlo, palabra que cumplimos como gente de palabra que somos.

No vamos a dar nombres comerciales, pero sí hablaremos de la composición de dichos fermentos y sus características técnicas:

Son mesófilo homo-fermentativos, existen tres cepas, el AM, la AR y la artesanal:

- Fermento AM: su temperatura de empleo es de $30-35^{\circ}\text{C}$; la siembra se realiza a razón de 2.5 dosis/100 l de leche; el medio empleado para su realización es la leche desnatada reconstituida al 10%. Composición *Lactococcus Lactis* subsp. *Lactis* y *Lactococcus Lactis* subsp. *Cremoris*; son fermentos de fermentación moderada y es un acidificante. La presentación comercial viene en dosis de 10-20-50, para evitar los “fagos” se rota en las variedades a-b-c.
- Fermento AR: su temperatura de empleo es de $30-35^{\circ}\text{C}$; el medio empleado para su realización es igual al anterior; la siembra se realiza a razón de 3 dosis/100 l de leche; su composición es *Lactococcus Lactis* subsp. *Lactis*, *Lactococcus Lactis* subsp. *Cremoris* y *Streptococcus Salivarius* subsp. *Termophilus*. Son fermentos de fermentación rápida y son recomendables para quesos con batido de grano, con temperaturas superiores a 35°C . Su presentación comercial es en dosis de 20-50, existen los tres tipos de rotación.

- Fermento artesanal: temperatura de empleo 30-35°C; el método empleado para su realización es igual a los dos anteriores; la siembra se realiza a razón de 2.5 dosis/100 l de leche; su composición es *Lactococcus Lactis* subsp. *Lactis*, *Lactococcus Lactis* subsp. *Cremoris*, *Lactococcus Lactis* subsp. *Lactis* variedad *Dyacetilactis*, *Streptococcus Salivarius* subsp, *Termophilus*. Son fermentos de fermentación moderada y producen aromas; existe una pequeña producción de gas, con lo cual existirán en los quesos pequeños ojos; y es el más recomendado para las pequeñas fabricaciones. Su presentación comercial es en sobres de 2 dosis debido al carácter tradicional de las fábricas a las que va destinado; no tiene rotación de cepas dado que no es muy frecuente la aparición de fagos.

Todos estos tipos de fermentos se presentan en Fuerteventura en sobres de aluminio; la cantidad de producto que contiene cada sobre se mide por dosis, teniendo cada dosis aproximadamente 5 x 10 bacterias.

Para la utilización de un fermento hay que tener en cuenta que el pH de la leche es de 6.70 aproximadamente, y dependiendo de los factores que ya se han explicado, este pH tiene que bajar hasta 5.2-5.1, esta bajada no debe ser brusca, ya que si es así, el queso resultante es tosco, bruto, de textura fea y posiblemente en la boca, a la hora de comerlo, resulta un queso que “rincha” al morderlo, dando la sensación de estar “masticando goma”, aunque todo esto se verá en el capítulo defectos.

8.1.7. *Modo de empleo*

El fermento se agrega a la leche en la cuba de cuajar, bien directamente y revolviendo bien para que se homogenice en la leche, o bien disuelto en un poco de leche tibia, siempre sin pasar de los 40°C, ya que sobrepasando esa temperatura y debido a las características de los fermentos que aquí son utilizados, se destruirían por la acción del calor; nunca se disuelven en agua.

Antes de adicionar el cuajo se debe esperar de 20-30 min., que es el tiempo de “latencia”, es decir, el tiempo que necesitan los fermentos para salir del letargo de la liofilización a que son sometidos.

Si la leche es pasteurizada en un pasteurizador de placas, el fermento se puede adicionar en el momento de llenar la cuba; si por el contrario se trabaja con leche refrigerada, se añade al calentar esa leche siempre por encima de los 20°C.

8.1.8. Fallos más frecuentes cometidos al usar los fermentos

- Reconstitución de los fermentos en agua, lo cual trae consigo la destrucción de los mismos.
- No respetar el tiempo de latencia, el fermento no se “despierta” y no actúa.
- Adición del fermento junto con el cuajo.
- Adición de los fermentos por debajo de los 20°C, no actúan.
- Adición de fermentos en leches con antibióticos, se destruyen.
- No respetar las dosificaciones.

8.2. CLORURO CÁLCICO

Cuando se trabaja con leche pasteurizada, la aptitud de ésta para la coagulación se ve afectada debido a la precipitación de las sales de calcio y al descenso de la acidez provocado por el desprendimiento de CO₂; al añadir cloruro cálcico a la leche se consigue que el fosfato cálcico forme parte del complejo caseínico producido en la coagulación de la leche, por ello la adición de cloruro cálcico provoca que se formen micelas de caseínas de mayor tamaño.

En Fuerteventura, la adición de cloruro cálcico es meramente simbólica, ya que el empleo en quesería del cloruro cálcico se produce cuando se trabaja con leches de baja calidad, cosa que no ocurre en Fuerteventura; de todas maneras se emplea en el queso industrial, a razón de 0.2gr/l, por las razones anteriormente expuestas.

8.3. SAL

Se utiliza sal o salmuera dependiendo del artesano y del nivel de producción; las salmueras no suelen pasar de los 20° Baumé, y el tiempo de inmersión no supera en ningún caso las 24 h, dependiendo del peso de los quesos.

8.4. RECUBRIMIENTOS EXTERNOS

En los quesos destinados a la maduración está permitido el untado con aceite, gofio y pimentón, conjuntamente o por separado.

9. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO MAJORERO

9.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL QUESO. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

El Código Alimentario Español de 1968, define el queso como “el producto fresco o madurado, sólido o semisólido, obtenido por separación del suero después de la coagulación de la leche natural, desnatada total o parcialmente del suero de mantequilla, o de una mezcla de algunos o todos estos productos, por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados con o sin hidrólisis previa de la lactosa”.

La gran variedad de quesos existentes se debe, fundamentalmente, tanto a la naturaleza de la materia prima, como a las distintas formas de elaboración; las características de cada queso son el resultado de numerosos factores y algunos más que están por descubrir, ya que no debemos olvidar que estamos trabajando con una materia viva; estos factores son interdependientes, microbiológicos, composición de la flora microbiana en la leche cruda y en la flora añadida; bioquímicos, concentración y propiedades de las enzimas presentes; físico-químicos, temperatura, pH, proporción de Ca, agua; mecánicos, corte, agitación, prensado, etc.

Para esta gran variedad existen varias clasificaciones según el Código Alimentario Español.

9.1.1. Según el procedimiento de fabricación

- a) Queso fresco: es aquel producto de elaboración reciente que no ha sufrido ninguna transformación ni fermentación, salvo la láctica.
- b) Queso afinado, madurado o fermentado: aquel que además de la fermentación láctica, ha sufrido otras transformaciones en su masa. Son:
 - b.1. Queso de pasta blanda de corteza lavada, de corteza enmohecida, de pasta azul y enmohecidos interiormente.
 - b.2. Queso de pasta prensada, cocida y no cocida.
- c) Quesos fundidos: son los obtenidos mediante la molturación, mezcla y fusión de una o más variedades de quesos, con ayuda de un tratamiento térmico y, en su caso, de agentes emulsionantes autorizados, con o sin adición de productos lácteos u otros productos alimenticios (> 45% de materia grasa).

9.1.2. De acuerdo a su contenido graso

- a) Doble graso, el que contenga un mínimo del 60%.
- b) Extra graso, el que contenga un mínimo del 45%.
- c) Graso, mínimo del 40%.
- d) Semigraso, mínimo del 25%.
- e) Magro, el que contenga menos del 25%.

9.1.3. De acuerdo al sistema de producción

- a) Quesos artesanos, leche sin pasteurizar que conserva todos los microorganismos característicos que le dan una tipicidad al producto final.
- b) Quesos industriales, elaborados a merced de un seguimiento científico de las distintas fases de elaboración, a una infraestructura tecnológica y a un estricto control de calidad, consiguiendo una uniformidad en la producción; la leche es pasteurizada, añadiéndose los fermentos oportunos para cada tipo de queso.

9.1.4. Clasificación según el agente coagulante

- a) Quesos de coagulación enzimática: la leche se coagula por la acción del cuajo K caseína +cuajo = paracaseína + glicomacropéptido.
- b) Quesos elaborados por coagulación ácida: se coagula leche en medio ácido (ácido acético) ya que las caseínas se solubilizan a pH 4.6.
- c) Por coagulación ácida y calor, la coagulación se realiza por medio de un ph más elevado, aproximadamente 5, ya que el calor favorece la coagulación.
- d) Por concentración/cristalización: Mysot.

9.1.5. Según la procedencia de la leche utilizada en su realización

- a) Queso de leche de vaca.
- b) Queso de leche de oveja.

- c) Queso de leche de cabra.
- d) Queso de mezcla de las tres leches, en todas sus combinaciones.

9.1.6. Según el contenido en humedad y la complejidad de su microflora

- a) Los quesos con un alto contenido en humedad, 50-80%, se denominan en el ámbito internacional como blandos:
 - a.1. Quesos que se consumen frescos.
 - a.2. Desarrollan en su superficie mohos y levaduras.
- b) Los quesos semiduros y semiblandos tienen humedades en el rango de 45-50% e incluyen:
 - b.1. Variedades con floras lácticas relativamente simples.
 - b.2. Variedades con floras muy complejas en superficie y gustos muy fuertes.
 - b.3. Quesos madurados por mohos internamente o de pasta azul.
- c) Dentro de los quesos duros de bajo nivel de humedad:
 - c.1. Quesos con una microflora simple.
 - c.2. Variedades características por el uso de bacterias ácido-lácticas como cultivos iniciadores.
 - c.3. Quesos especiales con adición de lipasas para desarrollar una fuerte rancidez.

QUESOS ESPAÑOLES DE LECHE DE CABRA

Tipos de quesos	Puros	Mezcla oveja/cabra	Mezcla vaca/cabra	Mezcla vaca/oveja/cabra
Frescos	Alicante	Cassoleta	Mató	Pido
"	Camerano-Rioja	La Nucia	—	Tenerife
"	Cádiz	Servilleta	—	Ahumado de Aliva
"	Murcia	—	—	Peñamellera
"	La Siberia-Badajoz	La Gomera	—	Genestoso
"	La Vera-Cáceres	Grazalema	—	Herreño
"	Murcia al vino	La Calahorra	Beyos	Quesuco
"	Serranía de Málaga	Tronchón	La Armada	Cabrales Gamonedo Picón
Maduros	Acehuche (Cáceres)	—	—	—
"	Albarracín (Teruel)	—	—	—
"	Alhama de Granada	—	—	—
"	Aracena (Huelva)	—	—	—
"	Buelles (Asturias)	—	—	—
"	Conejero (Lanzarote)	—	—	—
"	Gata-Hurdes (Cáceres)	—	—	—
"	Los Ibores (Cáceres)	—	—	—
"	Majorero (Fuerteventura)	—	—	—
"	Palmero (La Palma)	—	—	—
"	Quesailla (Badajoz)	—	—	—
"	Sierra Morena (Andalucía)	—	—	—
"	Tietar (Ávila)	—	—	—
"	Babia y Laciana (León)	—	—	—
"	Garrotxa (Cataluña)	—	—	—
"	Montsec (Lérida)	—	—	—
"	Valdeteja (León)	—	—	—

Juárez. y col., 1992; Herrero Alamo L., 1993

9.2. DEFINICIÓN DE QUESO MAJORERO

De acuerdo a la Orden del 6 de septiembre de 1996 quedan protegidos por la Denominación de Origen (D.O.) "Queso Majorero", los quesos tradicionalmente designados bajo esta denominación geográfica que, reuniendo las características definidas en este Reglamento, hayan cumplido en su elaboración, producción y maduración, todos los requisitos exigidos en el mismo y en la legislación vigente.

La protección otorgada se extiende al nombre de la D.O. y al nombre de Fuerteventura aplicado a los quesos.

La zona de producción de leche y queso majorero, así como la maduración del mismo, esta constituida por todos los términos municipales de la isla de Fuerteventura que se relacionan a continuación: La Antigua, Betancuria, La Oliva, Pájara, Puerto del Rosario y Tuineje.

El queso majorero es un queso graso, elaborado a partir de leche de cabra majorera, con adición eventual de leche de oveja canaria en un porcentaje máximo del 15%; puede ser artesano, entendiéndose como tal el elaborado por el productor en la propia explotación.

Atendiendo al grado de maduración, este queso puede ser:

Tierno: entre los 8-20 días.

Semicurado: entre los 20-60 días.

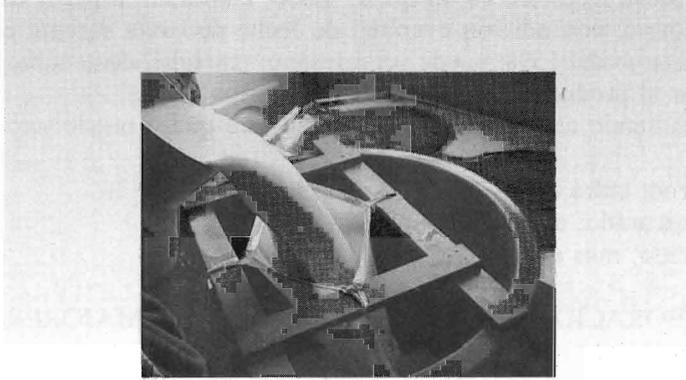
Curado: más de 60 días.

9.3. ELABORACIÓN TRADICIONAL DEL QUESO MAJORERO

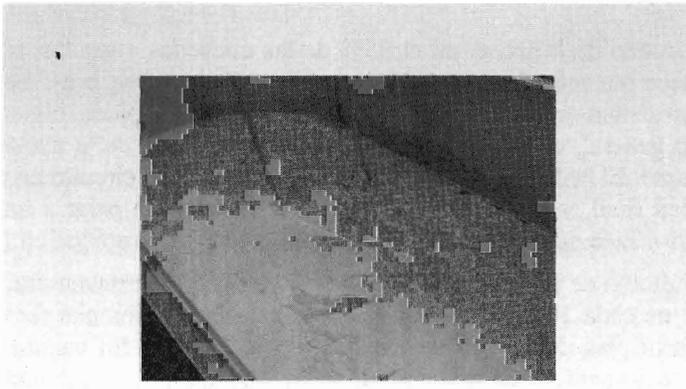
Como ya se ha comentado en varias ocasiones a lo largo de este trabajo, existen dos tipos de queso: artesano e industrial. Los dos procesos tienen pocas cosas en común, si exceptuamos la leche de cabra majorera. A continuación vamos a enumerar los pasos a seguir en la elaboración del queso artesanal:

- Ordeño de la leche: en el 95% de las queserías visitadas, el ordeño se hace por métodos mecánicos que, frente a los anteriores, manuales, representan una serie de ventajas de comodidad, rapidez, higiene, etc. Por lo general, el ordeño se efectúa a partir de las 4 de la mañana en adelante. El ordeño puede ser abierto a cántara o en circuito cerrado a unidad final, y previo filtrado de la leche, ésta va a parar a un tanque de frío. Este sistema se está implantando con gran rapidez en la Isla.
- Adición de fermentos y cuajos: hoy en día en Fuerteventura, solamente 2 de cada 10 productores de queso artesano, adicionan fermentos a la leche; las dosis son 2 por cada 100 l de leche. En cuanto al cuajo y previo análisis de la leche, de pH y temperatura, se adiciona el cuajo, bien sea de baifo o cuajos industriales en función al número de litros a cuajar; el lugar en donde se cuaja la leche varía mucho de un productor a otro, dependiendo del número de litros de leche y de las instalaciones del mismo, yendo desde un simple cubo de plástico alimentario, hasta una cuba de cuajar tipo holandesa, de corte y agitación automáticas. Una vez adicionados los fermentos, esperado el tiempo de latencia y cuajado de la leche, se procede al corte de la cuajada; en

el caso de tener poca leche el corte se efectúa con una espumadera o en algunos sitios con la mano; en los lugares en que disponen de maquinaria quesera, ésta se encarga del corte.



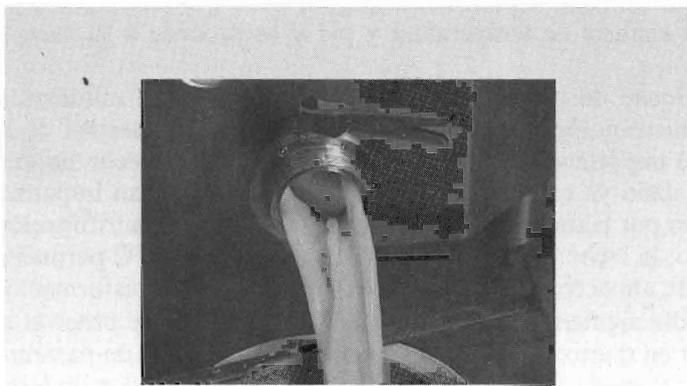
Colando la leche.



Cortando la cuajada.

El tipo de grano que se obtiene varía de un productor a otro y del método que emplee en el corte de la cuajada, pero oscila entre el guisante, maíz, y avellana.

- Desuerado y moldeado: una vez efectuado el corte, el suero se elimina, siendo destinado a alimentación animal; la cuajada se deposita en la empleita, de hoja de palmera en un principio y de plástico hoy en día; estas empleitas descansan en las pintas, de madera originalmente y con unos dibujos en sus caras para que eliminaran el suero, y de plástico alimentario las actuales. Estas pintas presentan unas letras y unos números que llaman la atención de cuantos las ven por primera vez; la única manera hasta hace bien poco de tener identificado un queso hasta el consumo de éste por el consumidor, era por estas siglas; las letras eran las iniciales del municipio donde pertenecía el productor de queso, seguido de un número que imponía el Ayuntamiento y que era heredado de padres a hijos. Actualmente con las normas de etiquetado que rigen el queso majorero, casi todos los productores los conservan por motivos "históricos", ejemplos: P-255, A-377, O-300, PR-247, T-369, B-126, P-563. Dentro de los quesos del municipio de Pájara tienen mención aparte los quesos elaborados en la Península de Jandía, que vienen marcados con el símbolo de un ancla, seguido del número de productor.



Desuerando.

Una vez se dan las sucesivas vueltas al queso y este ha tomado la consistencia necesaria, la cual varía de un productor a otro, el queso es salado con sal gruesa; se deja con sal por una cara hasta la tarde y por la tarde se le pone sal por la otra cara permaneciendo así hasta el día siguiente; se re-

tira de la pinta y pasa a las estanterías de madera, de acero inoxidable, etc., en donde permanece con la empleita puesta por lo menos 24 h.

Es curiosa la costumbre heredada de padres a hijos, sobre todo en el norte de la Isla, de que antes de cortar la cuajada con la mano o con el instrumento que se vaya a utilizar para realizar el corte, se le haga la señal de la Cruz para que “no se sople”.

En nuestros días, la elaboración del queso majorero como lo conocieron los antepasados de los actuales queseros de la Isla, poco a poco va desapareciendo, se va sustituyendo la antigua forma de hacer el queso por las técnicas modernas, que nos permiten mayor higiene en la producción y el poder hacer frente a producciones mayores, de hecho, algunos productores en sus queserías fabrican queso en pintas y en moldes de quesería, aunque por supuesto el queso elaborado a mano se paga más caro.

9.4. ELABORACIÓN INDUSTRIAL DEL QUESO MAJORERO

Recordemos que el queso industrial es, según nuestra opinión, el elaborado con leche pasteurizada.

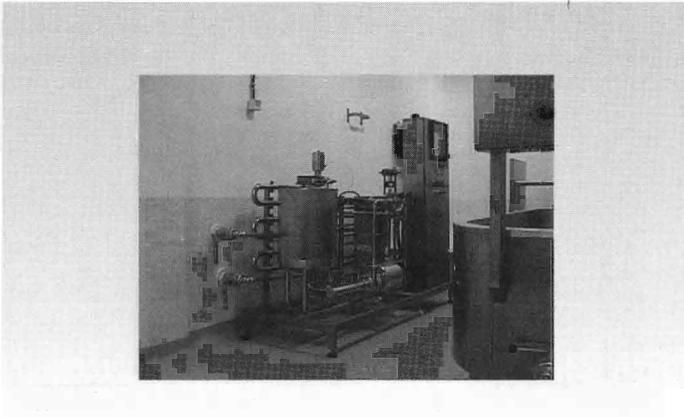
La leche empleada en la producción de queso majorero industrial es recogida en cisternas isotérmicas, que recorren productor por productor; se realiza un análisis de temperatura y pH y se procede a su carga en la cisterna.

La leche de quesería debe tener unas calidades mínimas físico-químicas y microbiológicas; para ello se deben tomar muestras de leche, esto es de vital importancia ya que una vez descargada la leche no existe vuelta atrás y el daño ya está hecho. Primeramente se eliminan impurezas de mayor tamaño por filtración y las de menor tamaño por centrifugación; una vez hecho esto, la leche es enfriada a una temperatura de 4°C permaneciendo en los silos de almacenamiento durante 24 h, hasta su transformación.

Al día siguiente y previos análisis de la leche, se procede a su transformación en queso; la leche es sometida a un proceso de pasteurización en donde es calentada hasta los 72-75°C durante 20 segundos; la leche una vez pasteurizada pasa a las cubas de cuajado a una temperatura de 30-32°C para después adicionar los fermentos, esperar tiempo de lactancia (30') y adicionar el cuajo.

Generalmente las cubas utilizadas en este proceso son de 6.500 l; una vez adicionados los fermentos, el tiempo de latencia se pasa esperando que la cuba se llene, se adiciona el cloruro cálcico y por último el cuajo en la proporción correcta; se para la cuba y se espera el tiempo de “toma” que suele ser de 30-35 min. Se ponen en marcha las liras de corte y se va cor-

tando la cuajada de forma que corte sin arrastrarla; una vez se llega al tamaño de grano maíz-avellana, se empieza el recalentamiento de la cuajada; llegado este punto es el maestro quesero el que determina el punto exacto en que la cuajada está lista para pasar a los moldes; el tiempo de prensa lo dicta el pH hasta que alcance el pH 5.2-5.1; una vez llegado este punto se pasa a la salmuera y de aquí a las cámaras.



Pasteurizador de 2.000 litros/hora.

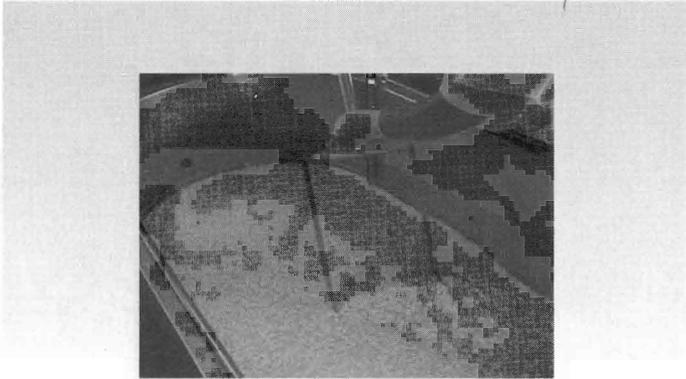
De todo este proceso hay que enumerar algunas particularidades.

La coagulación de la leche es un paso totalmente necesario en la realización del queso majorero ya que determina un cambio de estado de líquido a gel en la coagulación enzimática, es decir, la que es realizada por la acción de algún tipo de cuajo, como es el caso del queso majorero; el cuajo actúa sobre el coloide protector de las micelas, representado por la K caseína, disociándola, y con ello desaparece la protección de las caseínas sensibles al calcio. A esta fase sigue otra en la cual se forman los puentes salinos entre las micelas y el calcio, produciéndose rápidamente la coagulación, y a esta caseína modificada por la acción del cuajo, se le denomina paracaseína o fosfoparacaseinato cálcico, que es insoluble y además es un proceso irreversible.

Este gel de fosfoparacaseinato cálcico es un estado físico muy inestable y tiene la propiedad de contraerse, fenómeno que se llama “siniéresis”. Esta retracción se realiza de forma espontánea y se crea una red tridimensional en la que queda englobada agua, lactosa, grasa, proteínas solubles y sales minerales.

9.4.1. Estructura del coágulo

El coágulo de cuajada para queso majorero debe cumplir los siguientes requisitos: consistencia muy blanda, gelatinoso, flexible, elástico, compacto, casi impermeable, contráctil y expulsa muy bien el suero al cortarlo.



Batiendo la cuajada.

9.4.2. Maduración

La maduración constituye la última fase de la fabricación del queso y sin duda es la más importante; como consecuencia de ésta el queso sufre importantes modificaciones en sus características organolépticas: cuerpo, aromas, aspecto, color, sabor, textura; también existen cambios en su digestibilidad y valor nutritivo.

Los principales cambios químicos durante la maduración son: fermentación de la lactosa, la proteólisis y la degradación de las grasas; a partir de estos procesos hidrolíticos se forman multitud de procesos y compuestos, tales como péptidos, aminoácidos libres, aminas, ácidos grasos libres, ésteres, metilcetonas, amoníacos, que contribuyen a dar el sabor y aromas típicos al queso majorero.

CAMBIOS QUÍMICOS DURANTE LA MADURACIÓN DEL QUESO

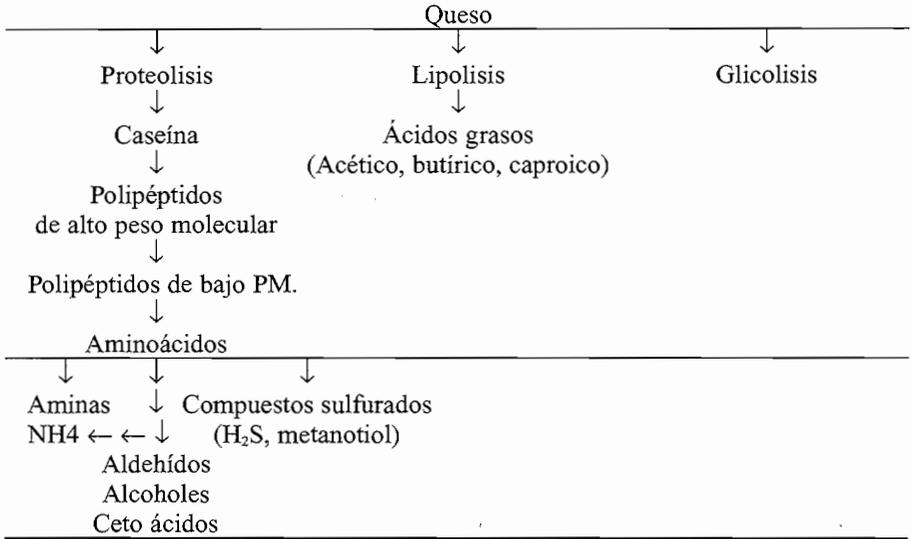


Diagrama de la maduración enzimática

Los factores que influyen en la maduración del queso son los siguientes:

- Temperatura.
 - Humedad.
 - Aireación de los quesos.
 - Condiciones microbiológicas de la cuajada.
 - Composición bioquímica de la cuajada.
- Temperatura: permite controlar el crecimiento de los microorganismos en la cuajada y la velocidad de las reacciones enzimáticas; las bajas temperaturas frenan el crecimiento bacteriano así como las reacciones bioquímicas; si se aumenta la temperatura estas reacciones no son las debidas, pudiendo dar lugar a un producto que no se corresponde con lo buscado. Los quesos madurados a temperaturas muy bajas no nos dan el mismo resultado que los quesos madurados a una temperatura normal y si por el contrario se maduran a altas temperaturas las pérdidas de peso son abundantes, por lo tanto ¿qué temperatura es la óptima para la maduración del queso majorero?

Regulando las cámaras entre los 12-15°C hemos observado una óptima maduración y una menor pérdida de peso.

- Humedad: la humedad relativa de la cámara de maduración nos permite controlar el grado de desecación del queso, factor a tener en cuenta ya que esto significa dinero.

El agua se encuentra en los quesos en tres modos diferentes:

- Ligada a las estructuras de algunos de los componentes de la cuajada, por ejemplo las proteínas.
- Retenida por fuerzas de atracción de la cuajada y la grasa.
- Agua libre que contiene las sustancias disueltas.

El agua que compone estas tres fracciones puede pasar de una a otra y se ha descubierto por parte de los investigadores, que el crecimiento de los microorganismos es más intenso en cuajadas húmedas que en secas.

La evaporación del agua tiene lugar en la superficie del queso, pero al salir al exterior arrastra sustancias solubles como la lactosa, sales cálcicas, etc., por lo que el exterior de los quesos es más rico en estas sustancias. Para evitar las pérdidas de peso en las cámaras y tener fiabilidad en una buena maduración del queso, nuestra opinión es la de mantener las cámaras con un 82-85% de humedad relativa.

- Aireación: el ambiente en una cámara de maduración debe ser homogéneo, de manera que todos los quesos de un mismo lote, sea cual sea su posición en la cámara, se vean sometidos a las mismas características de humedad, temperatura y velocidad del aire; esta última es de vital importancia, bajo nuestro punto de vista, en el afinado o maduración de los quesos. Generalmente la velocidad del aire deberá de ser baja, si bien el caudal de aire tiene que ser elevado.
- Condiciones microbiológicas de la cuajada: la población bacteriana presente en los quesos es uno de los principales responsables de las transformaciones bacterianas que en ellos se dan durante la maduración; la activación o el retraso del crecimiento de los microorganismos, que serán la fuente de enzimas, depende de varios factores:
 - Humedad de la cuajada.
 - Temperatura de maduración.
 - pH de la cuajada.
 - Presencia de inhibidores.

- Potencial de óxido reducción.
- Enzimas que proporcionan metabolitos para el posterior crecimiento microbiano.

El origen de la flora microbiana del queso majorero en particular, es muy variada, y al ser un queso que puede ser de leche cruda o pasteurizada, si empleamos leche cruda vamos a tener en la cuajada enzimas propias de esa leche y flora “contaminante”. Si se trata de leche pasteurizada, que primeramente se enfría a 4°C y después es pasteurizada, se pueden desarrollar microorganismos psicrotrofos como las pseudomonas, serratia o alcaligenes, que no sobreviven al proceso térmico, pero que sus exoenzimas sí son termoresistentes, pudiendo desarrollarse en la cuajada con unos resultados nada aconsejables.

- Composición bioquímica de la cuajada: dependerá en gran parte de las características de la leche de partida y de los procesos de elaboración del queso antes de la maduración.

10. CARACTERÍSTICAS DEL QUESO MAJORERO

En los laboratorios del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) se han estudiado las características del queso majorero por los investigadores Juárez, M., Ramos, M. y Martín Hernandez, M. C. Las características de composición global, ácidos grasos libres (AGL) y fracciones nitrogenadas, quedan recogidas en el siguiente cuadro:

	Majorero artesanal	Majorero industrial
pH	5.44	5.42
Grasa (% ST)	57.6	53.2
Proteínas (%)	32.07	22.4
ST (%)	83.39	61.49
Ca (%)	1.007	0.840
P (%)	0.632	0.499
NS (% NT)	33.83	28.11
NNP (% NT)	20.40	15.71
AGL (mg/kg)	31.980	5.188

En el queso majorero, aunque el contenido de Nitrógeno Soluble (NS) es 28.1%, un 56% de este es Nitrógeno No Proteico (NNP), siendo estos índices indicativos de una proteólisis media; los niveles encontrados en el artesanal, 32.000 mg/kg, difieren marcadamente del industrial, 5.200 mg/kg,

y responden a un nivel elevado de lipólisis, detectada organolépticamente por un aroma y sabor picante.

Estos resultados se pueden atribuir a la utilización de cuajos de bai-fo no purificados, los cuales tienen un nivel de esterasas pregástricas muy alto; pastas de cuajo de este tipo han dado lugar a niveles elevados de AGL en quesos italianos, elaborados con unos cuajos similares a los de Fuerteventura.

Barreto Matos en 1979 y Fernández en 1981 investigaron el queso majorero; estudiaron 15 muestras de queso y analizaron éste según la norma 34105hl de la UNE, dando lugar a los siguientes resultados:

Composición química media, pH y actividad de agua (Aw) del queso en Fuerteventura (p. 100 del queso)

pH	5.11+- 0.09
Aw	0.98+- 0.01
Agua	46.60 +- 1.79
Proteínas	21.99+- 1.29
Grasa	24.98 +- 2.09
Ácido láctico	1.73 +- 0.42
Cenizas	4.01 +- 0.27

Componentes químicos y contenido en cloruro, sódico, calcio y fósforo del queso en Fuerteventura (por 100 de materia seca)

Proteínas	41.16+- 1.79
Grasa	46.78+- 3.56
Ácido láctico	3.26+- 0.83
Cenizas	7.52+- 0.52
Cl Na	3.65+- 0.57
Ca	2.02+- 0.22
P	1.02+- 0.18
Ca / P	2.03+- 0.40

Si el contenido en grasa se expresa en función de la materia seca, el % de grasa en el queso majorero es de 46.8%, lo que lo califica según el Código Alimentario Español como un queso extragrasso; pero dado que en 6 de las 15 muestras no se alcanzó el valor de 45%, lo podemos considerar entre graso y extragrasso.

El Cl Na, que representa un 3.65% de la materia seca, proporciona a la pasta de este queso un sabor algo salado; aunque en la composición mineral de la leche de cabra el potasio es el elemento dominante, la tasa media de cal-

cio encontrado en el queso majorero es del 2.02% de la materia seca; de esto se deduce que un contenido medio en P del 1.02% de la materia seca, la relación entre el calcio y el fósforo es de un 2.0% sobre sustancia seca.

El siguiente cuadro nos da los resultados analíticos del queso obtenidos de las diferentes formas de nitrógeno:

Principales componentes nitrogenados del queso en Fuerteventura

NT (% queso)	3.66+-0.38
NST (%NT)	21.77+-0.38
NNP (%NT)	7.90+-0.38
NF (%NT)	6.09+-1.18
N NH ₃ (% NT)	0.42+-0.13

Sólo el 22% del Nitrógeno Total (NT) se encuentra de forma soluble y esta baja tasa de NS encontrada indica una débil hidrólisis proteica.

El contenido medio de NNP representa el 36.3% del NS, mucho menor que el dato del estudio anterior.

La aprobación del Reglamento de la Denominación de Origen Queso Majorero y de su Consejo Regulador, hacen obligado el estudio de los componentes nitrogenados de los distintos tipos de quesos de las islas, ya que en el caso del queso majorero, las diferentes técnicas de cada productor hacen que se ofrezca a la venta un producto con características, calidad higiénica, composición y valor nutritivo altamente diversificado.

10.1. DEFINICIÓN SENSORIAL DEL QUESO MAJORERO

El autor opina que para realizar la definición sensorial de cualquier producto alimenticio, primeramente se deberían haber pasado una serie de pruebas organolépticas, así como una serie de catas de dicho producto por varios especialistas, con lo que tardaríamos unos cuantos años en dar una definición sensorial con una media de resultados fiables; por lo tanto, esta definición sensorial que vamos a describir a continuación, es más que otra cosa, su opinión personal del queso majorero.

- Forma: cilíndrica, altura de 6 a 9 cm, diámetro entre 15 y 35 cm, peso entre 1 y 6 kg; caras superior e inferior del queso presentan los dibujos característicos de las pintas de Fuerteventura, en uno de sus lados deberá presentar las letras identificativas de cada municipio o, en su defecto, el número de registro sanitario del productor; las caras laterales del queso presentan el dibujo de la empleita

de palma o de plástico; los talones del queso pueden ser ligeramente cóncavos en quesos de más de 4 kg.

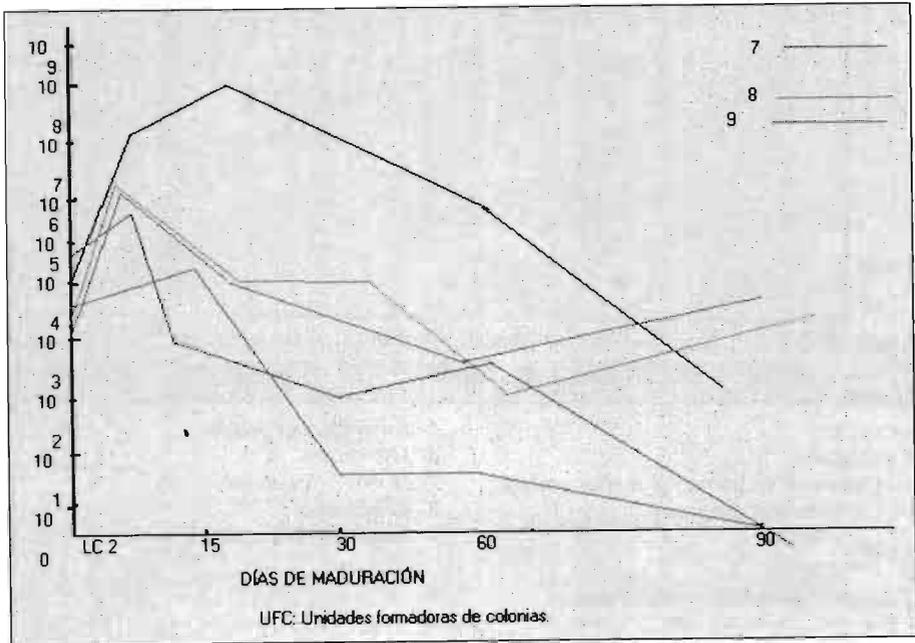
- Corteza: de color blanco nieve en los quesos recién hechos, cambiando a color marfil en los quesos que van madurando; presentarán las marcas típicas en los lados del queso, antes descritas; cuando los quesos sean curados con aceite, gofio o pimentón, deberán presentar el recubrimiento típico de manera homogénea y bajo este recubrimiento el queso no tendrá ninguna anomalía. La corteza no tendrá grietas, huecos, corteza limosa, ni presencia de mohos antes de salir al mercado.
- Color de la pasta: deberá ser homogéneo, variable desde el color blanco nieve hasta tonos marfiles en los quesos curados; en éstos, el corte podrá tener un cerco de oscurecimiento exterior que deberá tener el menor tamaño posible, 1 cm.
- Ojos: generalmente en el interior, la pasta deberá tener una presencia ciega, no obstante podrá tener ojos, pero siempre serán ojos “mecánicos”.
- Aroma: en el queso elaborado con leche cruda, el olor característico intenso a leche de cabra, evolucionado, penetrante y limpio, ligeramente picante, ácido; de intensidad muy leve en quesos elaborados con leche pasteurizada, ya que el olor está un poco enmascarado.
- Textura: elasticidad débil, a no ser en quesos muy tiernos, cremosidad y firmeza medias con granulosis muy pequeñas, no debe encontrarse en el interior restos de cuajada reseca o dura.
- Sabor: característico, equilibrado, intenso, con carácter, sabor a leche de cabra; en algunos quesos sabor a cuajo natural, ligeramente ácido, ausencia total de amargor y salado de intensidad media.
- Regusto: continuidad respecto al sabor característico, persistente y pronunciado.

10.2. ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DEL QUESO MAJORERO

El productor de queso mayorero, hasta hace poco tiempo, no sabía casi nada de microbiología del queso, solamente velaba por su calidad, teniendo cuidado con la salud de su ganado, con la “salud de la leche” y con la máxima de “lo que no me como yo, no se lo come nadie”, refiriéndose con esto a que generalmente la mujer, que es la que realiza el queso, vela por la higiene y calidad del mismo, como si toda la producción de éste se fuese a consumir en su casa.

Hoy en día la cosa ha cambiado mucho, aun cuando los majoreros siguen elaborando el queso como sus antepasados; las modernas técnicas de quesería, los modernos cuartos de hoy en día, han cambiado por completo la manera de trabajar, haciéndola más higiénica.

Por otra parte, Fontecha en 1990 estudió la evolución de los principales grupos de microorganismos durante la maduración del queso majorero, que se recogen en los siguientes gráficos:



L- Leche.

C- Cuajada.

1- Contenido en gérmenes totales viables.

2- *Streptococos lácticos*.

3- *Lactobacilus*.

4- *Leuconostoc*.

5- *Streptococos fecales*.

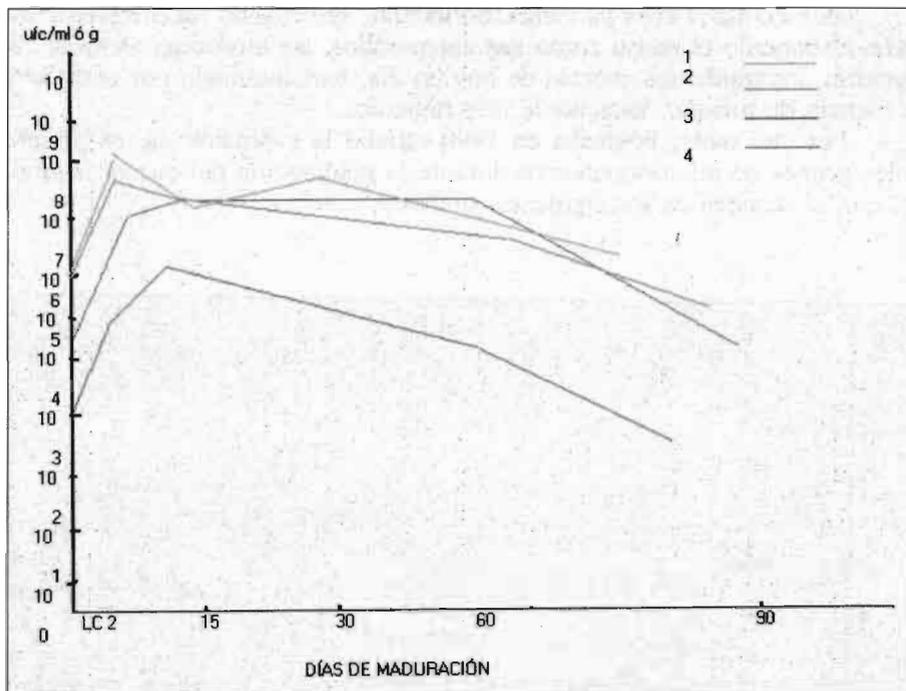
6- *Micrococcos*.

7- *Mohos y levaduras*.

8- *Coliformes*.

9- *Staphylococcus aureus*.

Fuente: J. Fontecha y colaboradores.



- | | |
|---|------------------------------------|
| L- Leche. | 5- <i>Streptococcus faecalis</i> . |
| C- Cuajada. | 6- <i>Micrococci</i> . |
| 1- Contenido en gérmenes totales viables. | 7- Mohos y levaduras. |
| 2- <i>Estreptococos lácticos</i> . | 8- <i>Coliformes</i> . |
| 3- <i>Lactobacillus</i> . | 9- <i>Staphylococcus aureus</i> . |
| 4- <i>Leuconostoc</i> . | |

Fuente: J. Fontecha y colaboradores.

Destacan los *Estreptococos Lácticos*, fundamentalmente *Lactococci Lactis* sub. *Lactis* y *Cremoris*, y *Leuconostoc* (*Leuc. Paramesenteroides Leuconostoc Mesenteroides* var. *Mesenteroides*). Los *Lactobacillus L. Plantarum* y *L. Casei*, igual que los *Micrococci*, *coliformes*, *mohos* y *levaduras*, disminuyeron gradualmente durante la maduración.

10.3. ASPECTOS NUTRICIONALES DEL QUESO MAJORERO

El queso majorero, al igual que la mayoría de los quesos del mercado, unos más y otros menos, son productos ricos en nutrientes esenciales, tales como minerales, vitaminas, proteínas, etc. En la siguiente tabla figuran cua-

tro tipos de queso comparados con el majorero; en ella se puede ver que en el queso majorero el calcio de la leche permanece en una proporción del 75%.

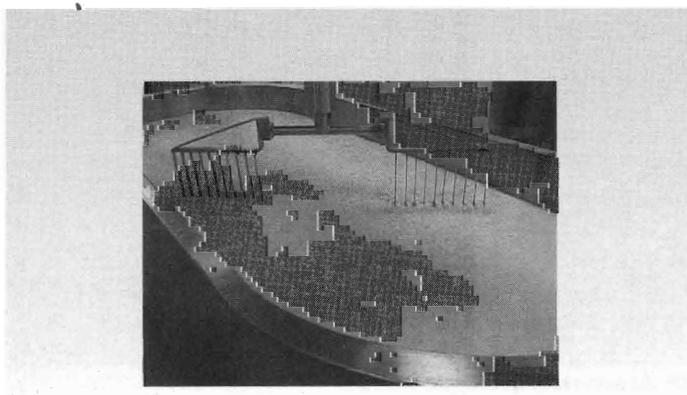
PORCENTAJES MEDIOS DE RETENCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA LECHE EN CUATRO TIPOS DE QUESO DE CABRA

Tipo	Na	Ca	Mg	P	Fe	Cu	Zn	Mn
Fresco	16.8	79.1	35.4	72.5	81.8	52.9	90.9	87.1
Pasta Lavada	18.3	55.2	33.9	53.7	84.9	46.4	73.4	82.5
Flora Superficial	13.4	10.1	4.8	26.4	45.6	59.4	13.6	53.2
Majorero	11.0	75.2	39.1	64.3	78.5	54.9	83.9	72.6

La mayoría de los datos sobre valor nutritivo recogidos en la bibliografía, se refieren a leche de vaca, sin embargo, los datos son extrapolables a la leche de cabra.

Las proteínas de la leche son de un alto valor biológico; una porción de queso duro proporciona el 50-60% de las necesidades de un adulto. Por otra parte, las proteínas se digieren más fácilmente al sufrir la proteólisis durante la maduración.

El contenido de lactosa en el queso es muy bajo debido a que esta se ve transformada en ácido láctico al principio de la maduración, por lo que el queso puede ser utilizado por personas con intolerancia a la lactosa.



Cuba de cuajar automática.

La concentración de vitaminas liposolubles depende del contenido en grasa del queso, el 80-85% de vitamina A de la leche pasa al queso; los con-

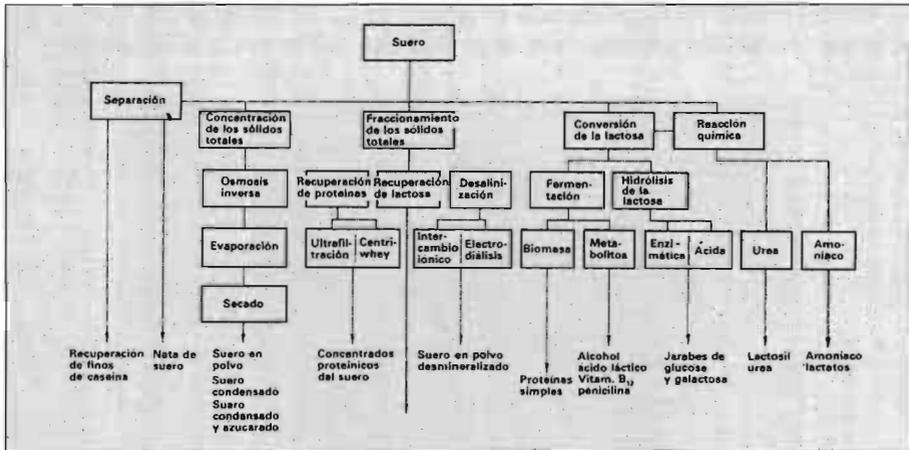
tenidos en vitaminas solubles son más bajos, sin embargo el aporte de vitaminas en el queso, sobre todo las B2 y B12 que son sintetizadas y utilizadas por la microflora del queso en la maduración, son más altos.

11. SUERO, SUBPRODUCTOS Y APROVECHAMIENTO

11.1. EL SUERO: DEFINICIÓN, COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

El suero es la parte líquida que queda después de separar la cuajada al elaborar el queso; también se puede definir como el líquido resultante de la coagulación de la leche en la fabricación del queso, tras la separación de la mayor parte de la caseína y la grasa. El suero representa el 83% aproximadamente del volumen de leche empleada para hacer el queso; la composición del suero varía con la leche utilizada y con el tipo de queso a fabricar.

El suero es considerado como un subproducto molesto, de difícil aprovechamiento. En el siguiente cuadro podemos ver algunos de sus posibles usos:



Distintos tipos de aprovechamiento del suero.

En primer lugar, es una práctica habitual el separar la grasa y los finos de caseína que pueda tener, de esta forma se recuperan dos productos valiosos y el suero queda en mejores condiciones para su aprovechamiento posterior, el cual se puede aprovechar de diversas formas tal y como se ve en el siguiente cuadro:

SUERO

- Alimentación animal: piensos, reemplazante de leche para terneros.
 - Fermentación: digestión anaerobia, aerobia(ac. Láctico).
 - Productos lácteos compuestos: margarinas, helados, sorbetes, postres, chocolates.
 - Galletería.
 - Panadería.
 - Repostería.
 - Preparación de aceites microencapsulados.
 - Dulces, salsas y condimentos.
 - Compotas y escarchas.
 - Bebidas: carbonatadas y no carbonatadas.
-

SUBPRODUCTOS DEL SUERO

FRACCIÓN PROTEICA

- Productos dietéticos: suplementos para atletas, alimentos infantiles.
 - Productos lácteos compuestos: en quesos (aumento de su contenido proteico), yogurt, helados y postres, leche desnatada, chocolates.
 - Cremas montadas.
 - Matizadores de café.
 - Reemplazante de clara de huevo.
 - Preparación de aceites microencapsulados.
 - Bebidas: carbonatadas y no carbonatadas.
 - Galletería y pastas de té.
 - Panadería, bollería y cereales.
 - Carnes: productos cárnicos curados y picados.
 - Pescados: productos de pesca conformados, patés.
 - Alimentación animal: piensos y reemplazantes de leche en terneros.
 - Productos emulsionados: sopas, salsas, aditivos y aderezos, mayonesas.
 - Productos semi-preparados para confitería.
 - Azúcares y harinas especiales.
-

SUERO DESPROTEINIZADO

- Fermentación: digestión anaerobia (Ác. láctico, lactato amónico, biogas metano), antibióticos, esteroides, alcohol, vinagres, biomasa de levadura, ácidos orgánicos, polímeros, bebidas refrescantes.
 - Aromatizantes: aliños de ensaladas, zumos de frutas, rellenos de dulces.
 - Productos farmacéuticos.
 - Edulcorantes.
 - Simulación de leches maternizadas.
 - Purificación: lactasas, lactitol y glucogalactosidasa.
-

Aunque actualmente existen todas estas aplicaciones del suero, en Fuerteventura se sigue utilizando el suero para la alimentación animal, principalmente de porcino, y en algunas explotaciones el suero se le suministra a las cabras como un suplemento alimenticio más; no obstante, bajo nuestro punto de vista, se corre un riesgo con esta práctica de alimentación, pudiendo acidificarse los sueros y con ello provocar una acidez metabólica al ganado, acidez que pasará a la leche y puede dar problemas en el queso.

Hasta no hace muchos años, el majorero se alimentaba de sueros. Sobre todo en épocas de hambruna, se aprovechaba al máximo posible las cualidades alimenticias del suero y después, sólo después, se les daba a los animales. El majorero realizaba la operación todos los días sin saber el fundamento científico del “guisar los sueros”, operación que se realizaba después de elaborar el queso, evidentemente, y que según los productores de queso majorero más veteranos, todos los niños de la casa esperaban ese momento como uno de los más felices de toda la jornada.

La explicación científica se basa en la precipitación de parte de las proteínas del suero por la acción del calor; las proteínas se dividen a “grosso modo” en caseínas e hidrosolubles; dentro de las hidrosolubles existen la albúmina y las globulinas, la albúmina pasa al suero y precipita por la acción del calor.

El método usado para “guisar los sueros” era el siguiente: se ponía al fuego el recipiente con los sueros, se dejaba hervir, cuando alcanzaba la temperatura se “avientan los sueros”, que consistía en levantar y soltar el contenido del recipiente una y otra vez hasta darles el punto necesario; se podían consumir ese mismo día o al otro día por la mañana con gofio.

12. DEFECTOS Y ALTERACIONES DEL QUESO MAJORERO. SOLUCIONES

Por defecto se debe entender la carencia o disminución de algunos de los atributos de calidad específicos al queso majorero, refiriéndose al olor, color, sabor, etc. Por alteraciones entendemos los cambios anormales de los atributos de calidad. Ambos están relacionados con la cualidad y calidad de las materias primas, condiciones higiénicas de la producción y fabricación.

En la práctica se hace difícil establecer una división rígida entre defecto y alteración, puesto que toda alteración produce un defecto en el queso, pero no al contrario.

12.1. DEFECTOS

12.1.1. Defectos en la superficie externa

- Grietas y rajaduras: éstas se presentan en diversos grados, desde la pequeña grieta de superficie, que no influye para nada en la calidad del queso, hasta profundas rajaduras en el queso que llegan a abrirlo en dos mitades. Pueden ser motivadas por diversas causas:
 - Excesiva velocidad del aire en cámaras y sus renovaciones.
 - Defectuosa soldadura de la cuajada por enfriamiento de la misma.
 - Moldeado defectuoso: éste es uno de los defectos más abundantes del queso majorero ya que los productores no tienen cuidado a la hora de colocar la empleita, haciéndola coincidir una y otra vez en el mismo sitio, con lo que se llega a provocar una profunda herida en el queso.
 - Acidez excesiva.
 - Desuerado excesivo.
 - Coagulación muy rápida.
 - Cuajada quemada por elevadas temperaturas.
 - Maduración en ambiente muy seco con cambios bruscos de temperatura.



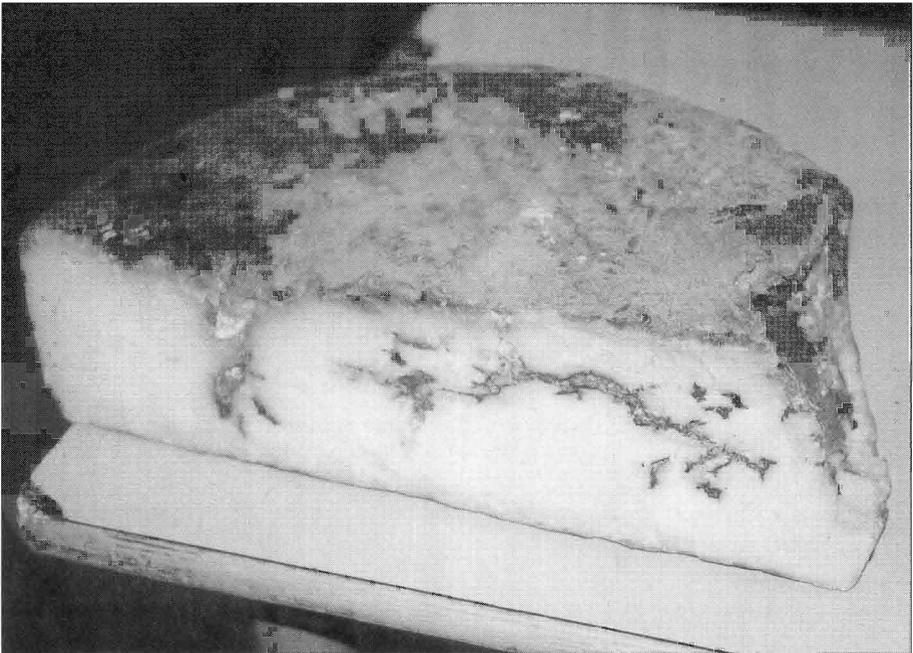
Queso con cavernas.

- Corteza quebrada: Se produce por los golpes o acciones mecánicas en los quesos.
- Corteza arrugada, piel de carnero: Este tipo de defecto solamente se observó en una ocasión en un queso del sur de la Isla que estaba en el interior de una cámara en mal estado de temperatura y humedad. Consiste en una corteza muy gruesa, rígida, con tendencia a separarse, la cual le da al queso un aspecto apergaminado bastante desagradable. Este defecto tiene como causa la proliferación excesiva de *Penicilium glaucum*.
- Corteza enmohecida: independientemente del desarrollo de cierto tipo de mohos que son esenciales en la maduración del queso majorero, a veces nos encontramos con un cierto tipo de mohos que causan los siguientes defectos:
 - Pelo de gato: se presenta con frecuencia en los quesos blandos muy húmedos, insuficientemente salados y madurados en ambientes húmedos y calurosos. Está causado por mohos del género *Mucor* y se caracteriza por el desarrollo en superficie de numerosos filamentos ramificados de color blanco micelios bajo un fondo de esporas negro, que puede invadir total o parcialmente el queso, transmitiéndole un sabor amargo.
 - Piel de sapo: aparece igualmente en los quesos húmedos, blandos y poco salados. Está causada por el desarrollo de mohos del género *Geotrichium* que producen una gruesa corteza de color amarillento y aspecto grasoso, bajo la cual se observa una zona amarillenta muy proteolizada con sabor fuerte y desagradable.
 - Manchas de mohos: este defecto se puede presentar en casi todos los tipos de quesos. En el queso majorero se presentan a partir de los 15-20 días de maduración, empezando por un color blanquecino hasta pasar a un color verde amarillento, dependiendo del lugar de maduración, condiciones de temperatura y humedad. Generalmente son mohos del género *Penicilium*, si las manchas son de color rojo pueden ser debidas a la proliferación de mohos del género *Spondarema casei*.

¿Cómo se solucionan estos defectos?

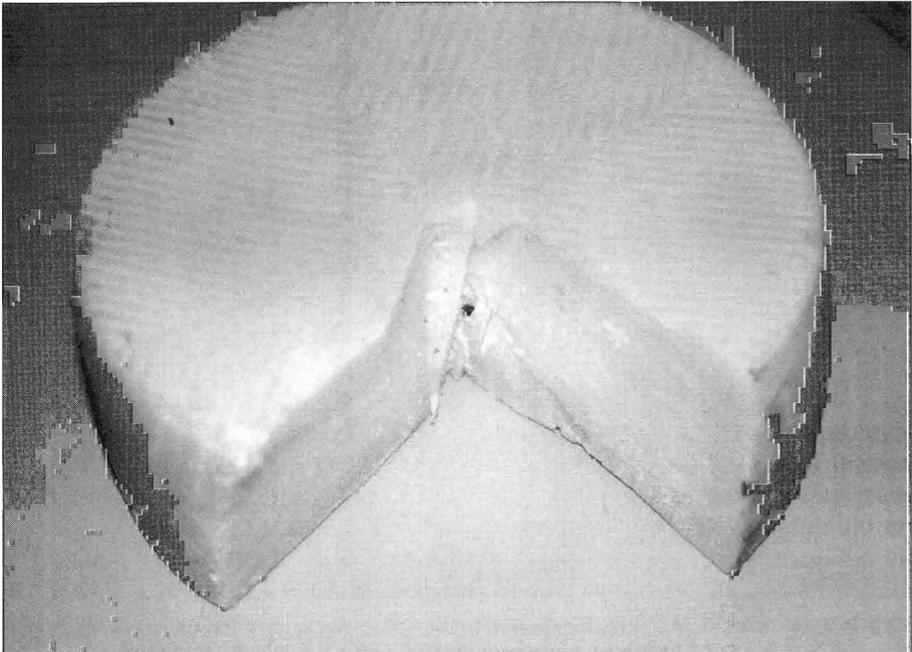
- No superar el 90% de Hr en las cámaras de maduración.
- Mantener la temperatura de maduración lo más baja posible.
- Realizar un salado lo más fuerte posible sin salirse de los cauces normales de salado.

- Desinfectar a fondo los locales de maduración por lo menos tres veces al año.
- Pintar con pinturas anti-fúngicas los locales de maduración por lo menos una vez al año.
- Corteza manchada: en la superficie de un queso majorero se pueden desarrollar diversas manchas de diferentes tamaños y colores. La mayoría de las veces son debidas a diversas causas:
 - Manchas negras: producidas casi siempre por el contacto del queso con superficies metálicas oxidadas. Para evitar esto debemos usar madera, acero inoxidable o plástico alimentario.
 - Manchas amarillentas, azules y pardas: en 9 años que llevamos trabajando con queso majorero solamente se observaron una vez; de formas redondeadas y bordes bien delimitados se solucionaron con una limpieza a fondo del local.



Dos tipos de alteraciones: externa (putrefacción, en la parte superior izquierda de la foto, por una gotera de condensación en la cámara por donde penetró un moho del género "Penicillium"); interna (gran grieta producida por butíricos y colonizada por dichos mohos).

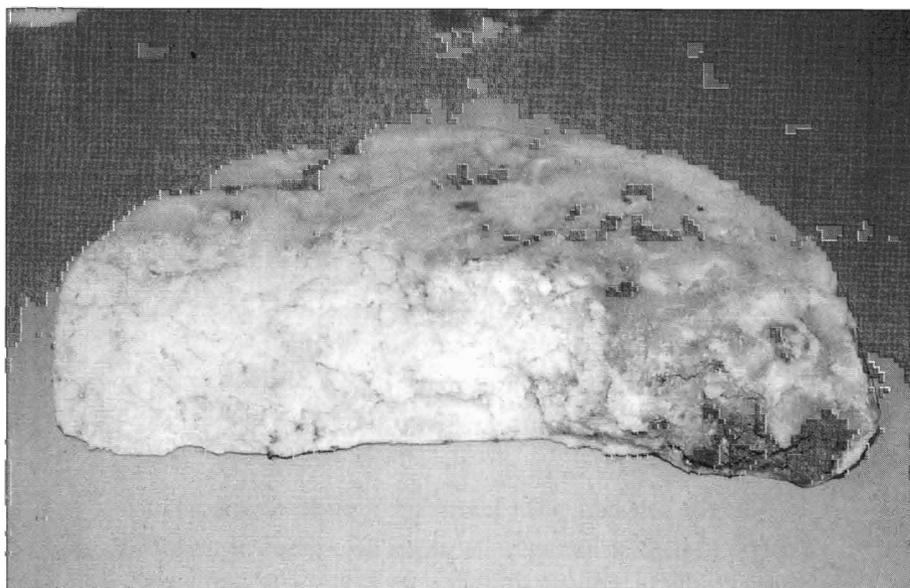
- Deformaciones: son la carencia o pérdida de la forma típica del queso mayorero. Las causas pueden ser:
 - Predisponentes:
 - Cuajada poco ácida.
 - Desuerado insuficiente: el queso guarda suero en su interior y por la acción de éste se desmorona, deformándose el “talón del queso”.
 - Prensado insuficiente o, por el contrario, excesivo.
 - Temperaturas de maduración elevadas.
 - Determinantes:
 - Moldeos defectuosos por incorrecta posición de los quesos en la prensa.
 - Paños mal colocados en el molde.
 - Paños con restos de cuajada dura, de días anteriores.
 - Desmoldeo defectuoso rompiendo los bordes del queso.
 - Volteos insuficientes.



Interior de la pasta con consistencia “yesosa”.

12.1.2. Defectos de sabor y olor

- Sabores y olores ácidos: en general se producen debido a toda deficiencia de fabricación que contribuya a la presencia de una mayor cantidad de ácido láctico de lo normal; entre estas deficiencias podemos citar:
 - Exceso de acidez de la leche de partida.
 - Dosis excesivas de fermentos.
 - Fermentación excesiva de la leche.
 - Coagulación defectuosa por su blandura y escasa de humedad.
 - Elevación muy rápida de la temperatura durante el calentamiento de la cuajada.
 - Calentamiento excesivo de la cuajada.
 - Corte irregular de la cuajada.
 - Desuerado insuficiente.
 - Temperatura de maduración muy alta.



Queso elaborado con leches mamíticas.

- Ausencia de sabor y olor: el sabor insípido y la falta de aroma en los quesos suelen ser por causas diversas, dependiendo que el queso majorero esté fabricado con leche cruda o con leche pasteurizada. En el primer caso, casi todas las causas hay que atribuir las a la presencia de inhibidores en la leche: detergentes, antibióticos, etc. En el caso de leche pasteurizada las causas tienen más diversidad:
 - Falta de calidad en los fermentos.
 - Deficiente dosis de aplicación en los fermentos.
 - Fermentación deficiente de la leche.
 - Escaso desarrollo de los microorganismos que fermentan los citratos.
 - Destrucción del aroma por transformación del diacetilo en metilcarbinol (contaminación del género *Pseudomonas*).

12.1.3. Defectos de consistencia o cuerpo

Se originan principalmente por no respetar las reglas básicas de toda fabricación, lo cual repercute directamente en las características físicas del coágulo, dando lugar a:

- Cuerpo duro o seco: se caracteriza por la falta de humedad y escasez de grasa en la masa, dando lugar a quesos muy secos y duros. Tiene como causas:
 - Leche muy pobre en materia grasa.
 - Exceso de acidez en la leche.
 - Exceso de cloruro cálcico.
 - Exceso de sales antibutíricas.
 - Deficiente distribución del cuajo.
 - Temperatura de cuajado muy elevada.
 - Corte prematuro de la cuajada.
 - Corte irregular y muy menudo de la cuajada.
 - Exceso de sal.
 - Maduración con poca humedad y poca ventilación.
- Cuerpo blando y húmedo: la pasta del queso presenta una consistencia blanda y viscosa debido a un grano con demasiada humedad y poca firmeza. Las causas son:

- Deficiente contenido en sales de calcio en la leche.
- Empleo de leches anormales.
- Cuajada con muy poca acidez.
- Deficiente cantidad de cuajo.
- Coagulación a temperaturas muy bajas.
- Deficiente desuerado de la cuajada.
- Enfriamiento parcial de la cuajada.
- Contaminación por microorganismos indeseables.
- Exceso de maduración.



Queso afectado de moho en superficie.

12.1.4. Defectos de textura

Se refieren a las desviaciones de las características típicas del queso majorero debidas a una tecnología deficiente de fabricación. Pueden ser causadas por:

- Textura muy abierta, irregular o con fisuras.
- Deficiente distribución del cuajo.

- Corte irregular de la cuajada.
- Enfriamiento de la cuajada antes del moldeo.
- Deficiente prensado.
- Maduración a baja temperatura al principio y alta al final.
- Cambios bruscos de temperatura durante la maduración.

12.1.5. Defectos de color

- Coloración irregular:
 - Debido a una acidificación irregular de la pasta como consecuencia del mal cortado de la cuajada en trozos irregulares, provocando un desuerado no uniforme, apareciendo zonas más oscuras que otras.
 - Deficiente distribución de los fermentos, mala dilución de los mismos en la leche.
 - Presencia en el corte del queso de una banda de oscurecimiento muy acusada por no darle las debidas vueltas al queso.
 - A veces se presentan cintas en el interior de la pasta del queso de color rojizo, las cuales se deben a la presencia de sales de hierro.

Recomendamos las siguientes medidas preventivas:

- No utilizar utensilios de hierro.
- Desinfección del saladero periódicamente.
- Renovación de la salmuera al menos tres veces al año.
- Limpieza exhaustiva de las maderas de maduración todas las semanas.

El empleo de utensilios de hierro y cobre en la fabricación del queso provocan la aparición de sales de hierro, las cuales reaccionan con los productos de degradación proteica que se producen durante la maduración, formando sulfuros, y dando una coloración entre negruzca y azul oscura.

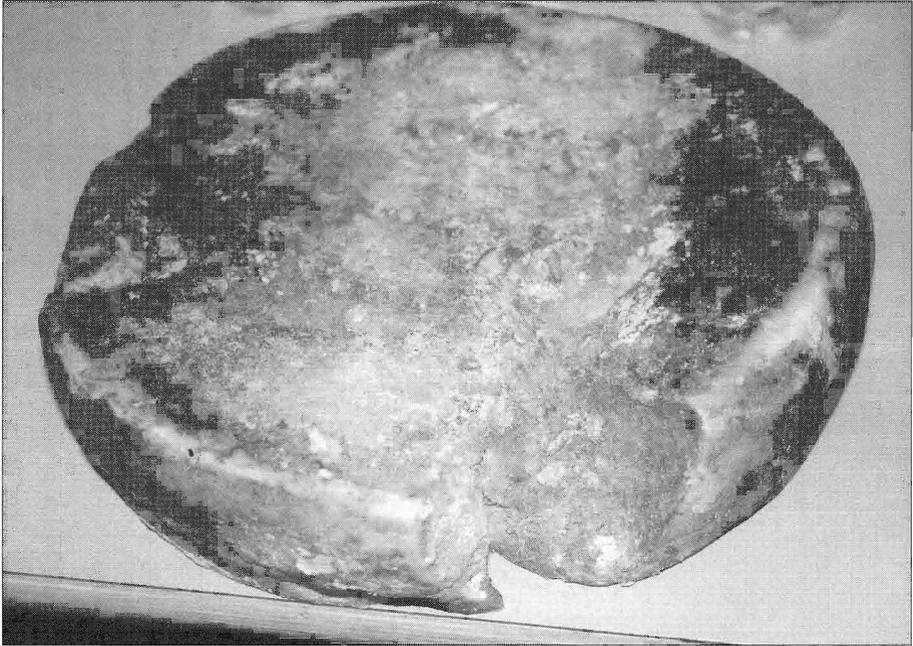
12.2. ALTERACIONES

12.2.1. Alteraciones externas superficiales

- Putrefacción y reblandecimiento: son alteraciones que se producen en la superficie externa de los quesos duros y semi-duros durante la ma-

duración de los mismos, causadas por un cúmulo de circunstancias, todas ellas evitables; desarrollo anormal de mohos, levaduras, bacterias proteolíticas, etc. Si todo esto coincide con otros defectos como grietas, se pueden producir otras alteraciones del color, sabor y olor.

Para evitar todo esto es muy importante controlar la humedad de las cámaras, así como impedir que los dispositivos de humedad de las mismas rocíen directamente al queso.



Ácaros o polillas del queso.

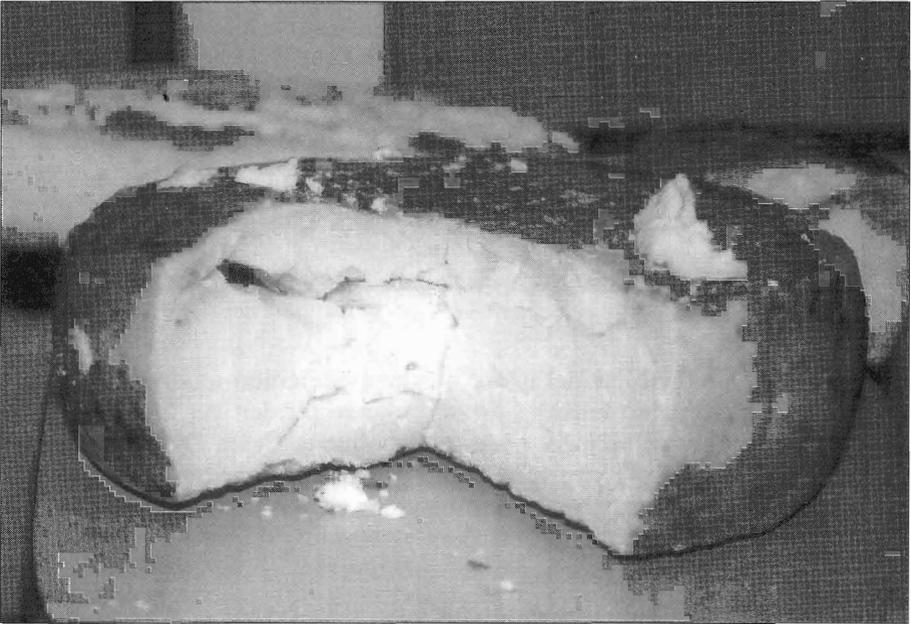
- Ácaros o “polillas del queso”: es una alteración producida por ácaros de reducido tamaño, no obstante se pueden ver a simple vista. Generalmente son del género “*Tipolideus Casei* Onds, *Tipolideus Longior* Gery, *Tyroglyphus Siro* y también *Tyroglyphus Longior*”, los cuales, con su aparato masticador en forma de pico, taladran la corteza del queso de pasta dura y semidura durante su maduración y almacenamiento, excavando galerías más o menos profundas.

En cuanto a la detección de los ácaros, ya hemos dicho que se pueden detectar a simple vista, pero normalmente se detectan cuando ya

es demasiado tarde. En un principio se ve un polvillo blanco-amari-
lento distribuido por la superficie de los quesos, compuesto por áca-
ros vivos, muertos, tegumentos de las larvas, huevos, detritus, etc.
Los daños que nos producen son cuantiosos ya que llegan a des-
trozar los quesos, y aunque tienen predilección por los quesos ma-
duros, en el caso de que se nos contaminen los quesos tiernos, el
sabor que les ocasionan es insoportable.

Una vez detectados los ácaros sobre los quesos, ¿qué se puede ha-
cer para su destrucción?

- Si están muy atacados por los ácaros lo mejor es su aprove-
chamiento para alimentación animal o para su destrucción por
fuego.
- En los poco afectados se puede raspar su superficie y destinar-
los a su consumo inmediato o a ser fundidos.
- Para el resto de los quesos sanos de la cámara y para los poco
afectados, se deberá sumergirlos en salmuera a 90°C y luego un-
tarlos en aceite.



Hinchazón butírica.

12.2.2. Alteraciones internas de la pasta del queso

- Hinchazones: estas alteraciones se caracterizan por la aparición en la masa del queso de cavidades y agujeros que no son propios del queso majorero, en cuanto a su presencia, forma, tamaño y número, provocando una convexidad más o menos pronunciada de las superficies planas del queso; al ser golpeado emite un sonido a “tambor” hueco. La causa de este desastre es la producción de gases como el propiónico, hidrógeno, anhídrido carbónico y ácidos volátiles (láctico, acético, butírico y propiónico), debido a la acción de microorganismos que fermentan la lactosa y el lactato de cal. Se pueden distinguir dos tipos de “sopladuras” nombre que recibe en Fuerteventura este fenómeno:

1. Hinchazón temprana

Puede comenzar en el trabajo del grano de cuajada en la cuba, esponjándose el grano y flotando éste en el suero, pudiendo hincharse en la prensa o en los primeros días de elaborado del queso; dependerá del tipo de contaminación que produzca este fenómeno. Esta hinchazón puede ser producida por dos causas:

1.1. Fermentaciones por levaduras

La levadura “*Sacharomyces Kluyveromices lactis* y *S. Kluyveromyces fragilis*”, fermentan la lactosa con producción de gran cantidad de gas, de forma violenta y desordenada; los quesos presentan agujeros y un olor característico a levadura de pan, manzanas fermentadas o alcohol avinagrado.

Para evitar esta contaminación, la limpieza en la elaboración deberá ser exhaustiva y el despuntado del ganado imprescindible.

1.2. Fermentaciones por bacterias

Las más frecuentes e importantes en la isla de Fuerteventura son debidas al “*Aerobacter aerogenes*” y al omnipresente “*Escherichia Coli*” las cuales pueden desdoblarse la lactosa y el lactato de cal, liberando gases según los siguientes pasos:

Lactosa → ácido láctico → ácido acético → alcohol → CO_2 + H_2

Lactato de cal → ácido propiónico → ácido acético → CO_2

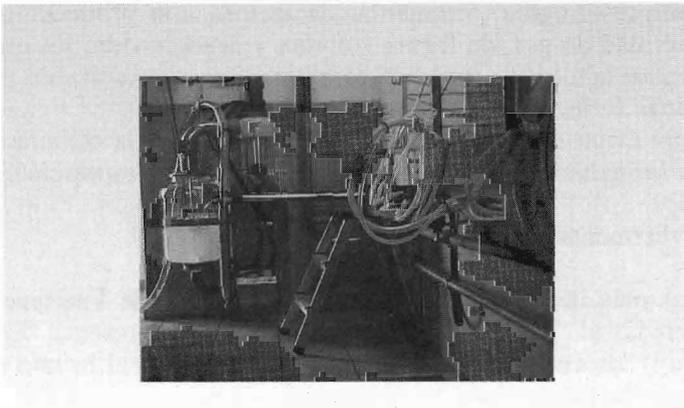


Excepcionalmente también pueden intervenir otras bacterias como los “*Estreptococos*” de las mamitis, pero se dan en casos aislados.

La lactosa, según sea desdoblada sola o en compañía del lactato de cal, dará unos resultados u otros; según duren más o menos las fermentaciones, la cantidad de gases variará y con ello el tipo de defecto:

- Cuando la fermentación de la lactosa se detiene al poco tiempo de iniciarse la pasta del queso, sólo está esponjoso sin llegar a hincharse o “soplarse”, no afectando gravemente a la presentación y gusto del queso.
- Si la fermentación de la lactosa continúa hasta su agotamiento, la pasta presenta una gran cantidad de agujeros, pero muy pequeños; este defecto se llama “mil ojos” y afecta a la presentación del queso y, en algo, al sabor y al olor del mismo.
- Por último, si la fermentación alcanza la lactosa y el lactato de cal, se produce la hinchazón, caracterizada por el abombamiento de las caras planas del queso, llegando incluso a rajarse, sonido hueco al tocarlo, pasta coriácea, sabor amargo, desagradable y olor a cuadra.

La medida contra todo esto es muy sencilla: LIMPIEZA, en el más amplio sentido de la palabra, es decir, en todos los puntos de la fabricación, desde el ordeño hasta la última fase de la elaboración.

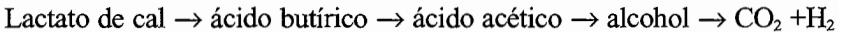


Circuito de ordeño cerrado. Proceso de lavado.

2. Hinchazón tardía

Esta alteración suele afectar a los quesos semicurados y curados, desde los 20 a los 60 días, dependiendo de la humedad del queso, del pH, y del grado de contaminación de éste. Generalmente los efectos de esta hinchazón son más importantes que en la temprana y pueden aparecer grietas de gran tamaño, cavidades de enorme tamaño dependiendo de la consistencia de la pasta, el abombamiento del queso es notable y puede ir acompañado de agrietamiento o rotura de la corteza. Las pérdidas económicas son importantes ya que el producto no sirve para el consumo.

Las alteraciones están causadas por la formación de gases, debidos a la acción bioquímica de bacterias aerobias esporógenas sobre el lactato de cal, principalmente el *Clostridium butyricum* y el *Clostridium tyrobutyricum*, según el desdoblamiento siguiente:



A esta fermentación se le llama fermentación butírica por ser el ácido butírico el producto dominante y el responsable del sabor y olor desagradable del queso con esta anomalía.

¿Por qué se ven afectados solamente los quesos duros y semiduros? Se debe a que en este tipo de quesos el desuerado es más fuerte, por lo tanto, no se desarrolla una fermentación láctica lo suficientemente fuerte como para que se vea detenido el proceso por un elevado grado de acidez que impida el desarrollo de los “*Clostridium*”. Éstos son muy abundantes en el suelo de los corrales y en los alimentos ensilados que se dan a los animales, aunque este problema no lo sufrimos en Fuerteventura, ya que el ensilado no se emplea en la alimentación animal; a esto hay que añadir que los “*Clostridium*” tienen la particularidad de resistir elevadas temperaturas, 100°C durante 6 minutos, con lo que la pasteurización para evitar el problema de los “*Clostridium*” no es eficiente al 100%.

Las soluciones a estos dos tipos de hinchazones son:

- Evitar la contaminación de la leche, principio básico de la fabricación del queso.
- Los *Clostridium* no se desarrollan bien en ambientes salinos y en condiciones de pH bajo, por lo tanto respetemos el tiempo de latencia de los fermentos para que estos trabajen bien y hagamos un salado efectivo.

- Otra solución sería el empleo de las llamadas sales antibutíricas, de las que nos consideramos enemigos y a las que consideramos “pan para hoy y hambre para mañana”. Las composiciones de dichas sales no las suelen especificar las casas comerciales; generalmente suelen ser disoluciones esterilizadas de sales oxidantes, tales como el bromato de potasio y el perborato de sodio asociado al nitrato de sodio y al cloruro de sodio; estas sales se añaden a la leche en una proporción de 1-2%.
- Puestos a experimentar con nuestro queso, los mejores resultados se obtienen con el empleo de productos que contengan enzimas, que catalizan las reacciones de hidrólisis de los acetilaminos (polisacáridos de la pared celular de las esporas y de algunas bacterias Gram positivas). La enzima no es activa directamente frente a la forma esporulada sino frente a la forma vegetativa de las bacterias esporuladas.
- En quesos duros y semiduros, se han ensayado con éxito fermentos lácticos productores de Nisina, que es un tipo de sustancia antibiótica que inhibe el desarrollo de las bacterias ácido butíricas y otras Gram positivas, además de sensibilizar a las esporas contra la acción del calor por lo que pueden ser destruidas gracias a la pasteurización.

Las dos primeras soluciones son las más baratas, las mejores y las únicas que nos van a dar resultados positivos, ya que el resto sería echar a perder un producto que ha perdurado a través de los siglos y que no entiendo nada más que de dos leyes:

- *Calidad.*
- *Higiene en todo el proceso de fabricación.*

Respetando estas dos leyes fundamentales podemos estar seguros de la buena salud del queso majorero.

13. CONCLUSIONES SOBRE EL QUESO MAJORERO

Bajo el punto de vista del autor los tres pilares de un queso majorero son:

- Calidad correcta y constante del producto.

- Identificación, imagen y presentación.
- Comercialización, distribución y servicio.

La base de estos tres pilares es la gestión, apoyada a su vez en la calidad, imagen y comercialización. Todo esto unido nos da la *rentabilidad del queso majorero*.

13.1. CALIDAD

Constante, se debe de adquirir un estándar de calidad y mantenerlo; para ello es necesario:

- Formación.
- Tecnología.
- Control de materias primas, rechazando por sistema las leches que no den un mínimo de calidad.
- Proceso de elaboración y maduración.
- Producto acabado.

13.2. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

Es una parte importantísima para el éxito de la comercialización ya que se compra principalmente por el sentido de la vista; se fundamenta sobre cuatro aspectos:

- Identificación del producto: tipo de queso, productor, nombre, marca, registro sanitario y domicilio.
- Información del producto: consejos de consumo, caducidad, aptitudes y cualidades, modo de conservación.
- Imagen: todo lo que pueda reforzar la información y las sensaciones que se quieren transmitir por medio de formas, colores, dibujos, fotografías, tipo y tamaño de la letra; cuidar mucho los recubrimientos de superficie como pimentón y gofio.
- Embalajes: la función de los embalajes será la de proteger el producto, garantizar la salubridad, conservar la textura, aroma, sabor, además de facilitar la manipulación del producto. La distribución hasta el consumidor puede y debe reforzar la imagen del producto y del productor.

13.3. COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

Su función será hacer llegar un producto, el queso majorero, con una relación calidad/precio que encaje con la demanda. La calidad de la comercialización se basa en un correcto servicio.

El productor de queso majorero debe escoger el tipo de comercialización que le interese y que mejor se avenga a la localización de su mercado y a las costumbres de éste.

En Fuerteventura se empiezan a ver dos tipos de canales de comercialización:

– Tradicional:

- Venta en el propio establecimiento anexo a la explotación y a la quesería artesanal.
- Distribución realizada por el propio elaborador en el mercado local o insular con un pequeño coche frigorífico, en tiendas, restaurantes, etc.
- Distribución mediante intermediarios “especializados”.
- Asistencia a ferias y mercados.

Este sistema se caracteriza por estar relativamente próximo al lugar de producción.

– Sociedades cooperativas: la opinión personal del autor es que, en un futuro no muy lejano, este será el sistema utilizado, el cual, bien gestionado, proporciona:

- Disminución de los costes de distribución.
- Permite ofertar una mayor cantidad de queso al mercado.
- Permite hacer publicidad de los quesos y dar a conocer el producto más ampliamente.
- Apoyándonos en lo anterior, tendremos presencia en las grandes superficies y ferias especializadas, y posibilidades de exportación a países del extranjero.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, J. A., Muñoz, F. y Quintana, M. A. (1989): "Ultrafiltración del suero: Productos", *Alimentaria*, Octubre; 59-62.

Amigo Garrido, L. (1989): "Fenómenos de coagulación de la leche y su influencia en los quesos", *Alimentación, equipos y tecnología*, nº 8; 157-165.

Barreto Matos, J. D.: "Componentes nitrogenados del queso de Fuerteventura", *Archivos de Zootecnia*, vol. 28, nº 111; 287-295.

Berriel Martínez, C. (1995): *Características de la cabra majorera*. (Informe).

Castelo, M^a., Muñoz, C. y Millán, R. (1992): "Estudio de algunas poblaciones microbianas en cinco grupos de quesos canarios", *Alimentaria*, vol. 29; 45-47.

Castelo, M^a., Muñoz, C., Millán, R., San Juan, E., Muñoz, M. y Cardona, A. (1995): *Descripción del producto y características técnico productivas, componentes fisicoquímicos del queso de Fuerteventura*. (Informe).

Colomo Salgueiro, A. G. y Suárez, J. A. (1986): "Los fermentos mesófilos en la industria quesera", *ILE*, nº 83-84; 61-71.

Fontecha, J., Peláez, C., Juárez, M., Ramos, M. y col. (1990): "Biochemical and microbiological characteristics of artisanal hard goats cheese", *Journal of Dairy Science*, vol. 73, nº 5; 1.150-1.157.

Fuertes Díaz, L. (1993): "Las estructuras productivas de los quesos canarios", *ILE*, nº 175; 35-36.

García Jaquete, M. (1995): *Producción y calidades de la leche de cabra en Fuerteventura, 1993*, Servicio de Publicaciones del Excmo. Cabildo Insular de Fuerteventura.

García Nieto, J. C. y Pérez Rosales (1993): "Los quesos canarios", *ILE*, nº 175; 31-33.

Gómez, R., Peláez, C. y De la Torre, E. (1989): "Microbiological study of semi-hard goats milk cheese (Majorero)", *Internacional journal of food Science and Technology*, nº 24; 147-151.

Juárez, M. y Ramos, M. (1986): "Características físico-químicas de la leche de cabra comparadas con la de vaca", *Revista Española de lechería*, nº 10; 5-21.

Juárez, M. y Martín Hernández, M. C. (1989): "Características de la leche y quesos de cabra españoles", *Alimentación, equipos y tecnología*, 8(4); 133-137.

Juárez, M., Ramos, M. y Martín Hernández, C. (1992): "Quesos españoles de leche de cabra, 1ª y 2ª parte", *España agrícola y ganadera*, nº 205; 8-17 y 206; 48-55.

“Orden de 16 de febrero de 1996, por la que se reconoce la Denominación de Origen Queso Majorero y se aprueba su Reglamento y el de su Consejo Regulador”. *Boletín Oficial de Canarias*, núm. 24, viernes 23 de febrero de 1996.

Rodríguez Berriel, A. (1995): *Generalidades, antecedentes históricos del nombre*. (Informe).

AGRADECIMIENTOS

- *A todos los que me echaron un “cable” en este trabajo de un modo u otro, gracias.*
- *A Eva G. Tolivia, porque siempre estás cuando no hay nadie.*
- *A Santiago Santander y Casto Berriel, gracias por el apoyo de todos estos años.*
- *A Paulino García, gracias por las fotos del “Museo de los horrores”.*

En La Ampuyenta, a 17 de febrero del 2001.



SERVICIO DE PUBLICACIONES
DEL CABILDO
DE FUERTEVENTURA

1. Antonio Bethencourt Massieu y Aurina Rodríguez: *Ataques ingleses contra Fuerteventura (1740)*.
2. Francisco Navarro Artilles: *Cantares humorísticos en la poesía tradicional de Fuerteventura*.
3. Francisco Navarro Artilles: *Unamuno. Artículos y discursos sobre Canarias*.
4. Domingo Velázquez: *Los Caminos*.
5. Dámaso Alonso, Antonio Tovar y Francisco Yndurain: *Homenaje a Unamuno*.
6. Domingo Báez Montero: *Cuentos de brujas de Fuerteventura*.
7. José María Hernández-Rubio Cisneros: *Fuerteventura en la naturaleza y en la historia de Canarias*.
8. Genaro Morales: *Divina Fuerteventura*.
9. Pedro María Gómez y Antonio Cardona Sosa: *Avifauna Canaria II. Aves de zonas bajas*.
10. Donados por Hermógenes Afonso de la Cruz: *Mapas del siglo XVIII de Canarias y Noroeste de África*.
11. Varios autores: *I Jornadas de Historia de Fuerteventura y Lanzarote*.
12. Marcial Morera: *Estructura semántica del sistema preposicional del español moderno y sus campos de uso*.
13. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto I*.
14. Varios autores: *Simposio internacional de la explotación caprina en zonas áridas*.
15. Miguel de Unamuno: *De Fuerteventura a París*.
16. Domingo Velázquez: *Poemas del sueño errante. 2ª ed.*
17. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto II*.
18. José A. Ferrer Benimeli: *Unamuno, los derechos del hombre y la libertad de expresión. Un modelo de campaña masónica. Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto. Anexo I*.
19. Alejandro González Morales: *Estructuras agrarias recientes de Fuerteventura*.
20. Varios autores: *III Jornadas de Estudios sobre Fuerteventura y Lanzarote*.
21. Domingo Velázquez: *Palabras para volver*.
22. Marcos Hormiga: *Poemas de Pe a Paz*.
23. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto III*.
24. Manuel Lobo Cabrera: *Los antiguos protocolos de Fuerteventura, 1578-1606. Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto. Anexo II*.
25. José María Hernández-Rubio Cisneros: *Fuerteventura hasta la abolición de los señoríos (1477-1837)*.
26. Marcial Morera: *Diccionario crítico de las perifrasis verbales del español*.

27. Antonio Bethencourt y Aurina Rodríguez: *Ataques ingleses contra Fuerteventura (1740). 2ª ed.*
28. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto IV.*
29. Constantino Criado Hernández: *La evolución del relieve de Fuerteventura.*
30. Ramón F. Castañeyra: *Memoria sobre las costumbres de Fuerteventura.* Transcripción, prólogo, notas e índice de Francisco Navarro Artilés.
31. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto V. Especial Canarias-América.*
32. Manuel de Paz y Manuel Hernández: *La esclavitud blanca.* (Coedición).
33. Carmelo Domínguez Hormiga: *El sector primario en Fuerteventura: Canales de comercialización.* (Coedición).
34. Carmelo Domínguez Hormiga: *Políticas turísticas en Fuerteventura.* (Coedición).
35. Varios autores: *V Jornadas de Estudios sobre Lanzarote y Fuerteventura.*
36. Marcos Fernández: *La Batalla de Tamasite. El Cuchillete.* (Cómic).
37. Varios autores: *II Jornadas de Estudios sobre Lanzarote y Fuerteventura.* (Coedición).
38. Varios autores: *IV Jornadas de Estudios sobre Lanzarote y Fuerteventura.* (Coedición).
39. Pedro Carreño Fuentes: *Los higos. Recetas culinarias.*
40. Marcial Morera: *El español tradicional de Fuerteventura.* (Coedición).
41. Manuel de Paz Sánchez, José Fernández Fernández y Nelson López Novegil: *El bandolerismo en Cuba I.* (Coedición).
42. Manuel de Páz Sánchez, José Fernández Fernández y Nelson López Novegil: *El bandolerismo en Cuba II.* (Coedición).
43. Marcial Morera: *Español y portugués en Canarias: Problemas interlingüísticos.* (Coedición).
44. Antonio Mª Manrique: *Resumen de la Historia de Lanzarote y Fuerteventura.* (Coedición).
45. J. Meco: *Láminas de Paleontología.*
46. Varios autores: *Poeventura.*
47. Manuel Lobo Cabrera y Fernando Bruquetas de Castro: *D. Agustín de Herrera y Rojas. I Marqués de Lanzarote.* (Coedición).
48. Ángeles Mateo del Pino: *Latido y tortura. Selección poética de Josefina Plá.*
49. Juan M. Torres Cabrera y Patricia Lillo Puig: *Guía de campo del Malpais de La Arena y su entorno.* (Coedición).
50. Juan M. Torres Cabrera y Patricia Lillo Puig: *Guía de campo del Macizo de Betancuria.* (Coedición).
51. Varios autores: *Puerto de Cabras / Puerto del Rosario. Una ciudad joven.* (Coedición).
52. Marcos Hormiga (Ed.): *Fuerteventura 1884. Por Olivia M. Stone.*
53. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto VI.*
54. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto VII.*
55. Domingo Velázquez: *Isla Llana.*
56. Domingo Fuentes Curbelo: *La Tierra Isla.*
57. Eduardo Galván Rodríguez: *El origen de la autonomía canaria. Historia de una Diputación Provincial (1813-1925).* (Coedición).
58. José Carlos Cabrera Pérez: *Fuerteventura y los majoreros.* (Coedición).
59. Manuel Bermejo: *Fuerteventura. Una guía sentimental.* (Coedición).
60. Varios autores: *VI Jornadas de Estudios sobre Lanzarote y Fuerteventura.* (Coedición).
61. José María Pinto y de la Rosa: *Apuntes para la historia de las antiguas fortificaciones de Canarias.* (Coedición).
62. José Carlos Cabrera Pérez: *La Prehistoria de Fuerteventura: un modelo insular de adaptación.* (Coedición).

63. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto VIII.*
64. Santiago Cazorla León: *Las ermitas de Ntra. Sra. de la Peña y de San Miguel de Fuerteventura. Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto. Anexo III.*
65. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto IX.*
66. Manuel de Paz Sánchez: *Zona rebelde. La diplomacia española ante la revolución cubana (1957-1960).* (Coedición).
67. Varios autores: *Los símbolos de la identidad canaria.* (Coedición).
68. Marcial Morera: *Diccionario etimológico de los portuguesismos canarios.*
69. Varios autores: *VII Jornadas de Estudios sobre Fuerteventura y Lanzarote.*
70. Marino García Jaquete: *Producción y calidades de la leche de cabra en Fuerteventura.*
71. Juan Tous Meliá: *Descripción geográfica de las Islas Canarias (1740-1743) de don Antonio Riviere.* (Coedición).
72. Varios autores: *Homenaje a Domingo Velázquez.*
73. Pedro Flores: *La vida en ello.*
74. Manuel Barroso Alfaro: *Dr. Tomás Mena y Mesa. Médico ilustre de Fuerteventura. Islas Canarias.*
75. Marcial Morera: *Español de Canarias e identidad nacional.*
76. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto X.*
77. Enrique Nácher: *Cerco de arena.*
78. Marcos Hormiga: *De Soledumbres.*
79. Miguel Ángel Sosa Machín: *El lugar donde muere la noche.*
80. Marcial Morera: *Teoría preposicional y origen y evolución del sistema preposicional español, I.*
81. M^a Dolores Domingo Acebrón: *La participación de canarios en las guerras de independencia cubanas, 1868-1898. Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto. Anexo IV.*
82. Carlos Calderón Yruegas: *Escrito en Fuerteventura, 1978-1998.*
83. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto XI.*
84. Cabildo Insular de Fuerteventura. *Toponimia de Fuerteventura. I. Catálogo Toponímico de Betancuria.*
85. Varios autores: *La Enciclopedia temática e ilustrada de Canarias.* (Coedición).
86. Domingo Fuentes Curbelo: *Los designios torcidos.* (Coedición).
87. Isaac Viera: *Por Fuerteventura. Pueblos y villorrios.* (Facsimil).
88. Joaquín Nieto Reguera: *Entre sueños, santos y ardillas...* (Coedición).
89. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto XII.*
90. Alexis Ravelo: *Segundas personas.*
91. Pedro C. Quintana Andrés, Felipe Ojeda Báez: *Ecos del sufrimiento: Las crisis de subsistencia en Fuerteventura y Lanzarote (1600-1800).*
92. Ángeles Mateo del Pino (Selección, introducción y bibliografía): *Josefina Plá. Sueños para contar. Cuentos para soñar. Antología.*
93. Marcial Morera: *Apuntes para una gramática del español de base semántica. Primera parte: Morfología.*
94. Cabildo Insular de Fuerteventura: *Toponimia de Fuerteventura. II. Catálogo Toponímico de La Antigua.*
95. Juan Tous Meliá: *Visita de las Islas y Reino de la Gran Canaria hecha por Don Íñigo de Brizuela.* (Coedición).
96. Manuel Barroso Alfaro: *Conversaciones en la Tahona.*
97. Varios autores: *Avances en Patología. La patología del SIDA.* (Coedición).

98. Varios autores: *VIII Jornadas de Estudios sobre Lanzarote y Fuerteventura. (Coedición).*
99. Germán Santana Pérez: *Mercado Local en las Canarias Orientales durante el reinado de Felipe IV (1621-1665).* (Coedición).
100. Varios autores: *IX Jornadas de Estudios sobre Fuerteventura y Lanzarote.*
101. Alejandro González Morales, Inmaculada Domínguez Domínguez y Cristina Martín Gómez: *Integración de Canarias y Madeira en la Unión Europea (1986-1996).* (Coedición).
102. Pepa Aurora: *La Isla de las ardillas.* (Coedición).
103. Varios autores: *Canarias Isla a Isla.* (Coedición).
104. Franca Dimar: *Sin azúcar añadido.*
105. Marcial Morera: *Apuntes para una gramática del español de base semántica. Segunda parte: Sintaxis.*
106. Andrés González Francés: *Vivencias y pensamientos.*
107. Sebastián de la Nuez Caballero: *Ensayos y documentos sobre Unamuno en Canarias.*
108. Varios autores: *Feria del Libro de Fuerteventura. Pregones. 1989-1999.*
109. Varios autores: *Manuel Velázquez Cabrera. 1863-1916.*
110. Varios autores: *I Jornadas. El Patrimonio Histórico Español. El Patrimonio inmobiliario.* (Coedición).
111. Francisco Javier Turégano García: *Preguntas de Teoría de la Música. Figuras. Equivalencias. Compases. Puntillo. Alteraciones.*
112. Varios autores: *Anuario del Archivo Histórico Insular de Fuerteventura. Tebeto XIII.*
113. María del Carmen Cabrera Betancor: *Calados de Fuerteventura.*
114. Manuel de Paz Sánchez: *Zona de Guerra. España y la Revolución Cubana (1960-1962).*
115. Miguel de Unamuno: *De Fuerteventura a París.* (Facsímil-Coedición).
116. Manuel Barroso Alfaro: *La Biblioteca del Doctor Tomás Mena y Mesa.*

El libro que el lector tiene entre sus manos pretende ser un documento escrito sobre el queso majorero, sobre el ayer, el hoy y el mañana de esta joya gastronómica y cultural de Fuerteventura, orgullo de sus habitantes, y de los visitantes que hacen suyo el descubrimiento del que, sin lugar a dudas, es uno de los mejores quesos del mundo elaborado con leche de cabra.

El ganadero de Fuerteventura ha sabido guardar celosamente, durante siglos, el secreto del buen queso, del hacer de la mujer majorera, que es en un elevado número de casos, la responsable de elaborarlo.

En este libro se abordan aspectos diversos como el estudio de la materia prima para elaborar el queso, la leche; el cuajo de baifo; las nuevas y antiguas técnicas de producción; los secretos de fabricación de un buen queso; los posibles aprovechamientos del mal llamado subproducto del suero, los defectos y alteraciones del queso majorero; y por último las conclusiones a las que llega el autor después de años de trabajo en la isla de Fuerteventura.

ULPGC.Biblioteca Universitaria



714875

BIG 637.3 GAR que



MARINO GARCÍA JAQUETE

REFRO

BIC
637
GA
qu



CI



Cabildo de Fuerteventura. Servicio de Publicaciones